THE LIBRARY SMITHSONIAN INSTITUTION

THE LIBRARY SMITHSONIAN INSTITUTION

.45
78

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

IN NAPOLI

VOLUME LXX - 1961

PUBBLICATO SOTTO GLI AUSPICI DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

NAPOLI
Stabilimento Tipografico G. Genovese
Pallonetto S. Chiara, 22
1962

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

IN NAPOLI

VOLUME LXX - 1961

PUBBLICATO SOTTO GLI AUSPICI DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

NAPOLI
Stabilimento Tipografico G. Genovese
Pallonetto S. Chiara, 22
1962

Osservazioni sulla genesi e l'età dei « marmi di Vitulano » e sulla paleogeografia del Monte Camposauro (*)

Nota del socio dott. BRUNO D'ARGENIO

(Tornata del dì 27 gennaio 1961)

Sul versante orientale del Monte Camposauro, nel gruppo del Taburno, esistono numerosi affioramenti di brecce calcaree policrome, di calcari brecciati e, più raramente, di alabastri calcarei che, per le comuni caratteristiche ornamentali (1), prendono il nome complessivo di « marmi di Vitulano ».

Questi « marmi » sono stati usati, a scopo decorativo, fin dalla prima metà del secolo XVIII, sotto il regno illuminato di Carlo III di Borbone; e le cave, con alterne vicende, sono state saltuariamente coltivate fino a pochi anni orsono, fornendo materiali ornamentali impiegati in Italia e all'estero (2).

Dei « marmi di Vitulano » si sono occupati vari autori a cominciare da Zaccagna nel 1890 [28]. Le sue osservazioni, quasi del

---

* Lavoro eseguito con il contributo del C. N. R.

(1) I « marmi di Vitulano » sono, nel loro genere, tra i materiali ornamentali più noti in Campania. Tuttavia si conoscono delle brecce analoghe a Pietraroia (Benevento) [1] e nel gruppo del Monte Maggiore (Caserta) [17].

(2) Non è possibile dare un elenco completo dei monumenti, delle chiese e dei palazzi in cui i « marmi di Vitulano » furono usati a scopo ornamentale, a cominciare dal palazzo reale di Caserta e da quelli di Napoli e di Portici, in cui il Vanvitelli si servì abbondantemente di questi materiali [3], [8], [22]. Anche in seguito i « marmi di Vitulano » furono usati in molte chiese ed edifici di Napoli (Duomo, Chiesa Madre del cimitero, chiesa dei Pellegrini ecc., Museo Nazionale, nuovo edificio della Borsa) e di Roma (S. Giovanni in Laterano, SS. Apostoli, ecc.). Inoltre furono esportati in Francia, Inghilterra, Russia, Nord America, Australia [29].

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 23 1962

tutto inedite, sono le più particolareggiate e, dal punto di vista geologico, le più complete. Altri lavori, o rivestono un carattere puramente descrittivo dal punto di vista tecnico-industriale (Genta, 1906 [8]) o citano soltanto, con poche notizie, i « marmi » in questione (R. L., 1836 [22], Ufficio Geologico, 1904 [27], Penta, 1933 [19], 1935 [18], Crema, 1934 [3], Federazione Naz. Esercenti Industrie Estrattive, 1939 [6], Pieri, 1960 [21], D'Argenio, 1959 [5]. La descrizione più particolareggiata è in Penta, 1935 [19], con bibliografia.

Qui vengono esposte le osservazioni compiute al Monte Camposauro (Tav. I, fig. 1) e nelle numerose cave che si aprono nel lato orientale di questo rilievo, cave ubicate tutte in tenimento dei Comuni di Vitulano e Cautano (provincia di Benevento) e tutte attualmente inattive.

I fatti osservati permettono di formulare delle ipotesi sulla genesi dei « marmi di Vitulano » e sulle condizioni paleogeografiche del Camposauro durante il Terziario medio-inferiore.

I.

Come si è premesso, col nome di « marmi di Vitulano » sono indicati almeno tre tipi litologici distinti tra loro. Si tratta di brecce calcaree e di calcari brecciati rinsaldati da un cemento policromo, e di alabastri calcarei. Tralasciando questi ultimi, i cui giacimenti sono quasi completamente esauriti, è interessante osservare la giacitura e le caratteristiche dei primi, nelle varie cave da cui venivano estratti.

Sulla scorta delle notizie fornite da un manoscritto di Zaccagna [28] ed in base ad indicazioni avute sul luogo, è stato possibile identificare sei delle nove cave descritte da questo autore.

1. — Cava Perla (F. 173 III NE. VF 694.569), (Tav. I, fig. 2).

È, con la cava Urìa, la più nota ed è situata a nord di Cautano, sul versante meridionale del Colle della Noce, a quota 550 circa. È composta di due fronti di cava sovrapposti. Il materiale estratto è una breccia calcarea ad elementi eterogenei, di dimensioni variabilissime da punto a punto: da pochi decimetri a qualche millimetro. Si

tratta di calcari subcristallini bianchi, calcari marnosi cinerei, a volte riccamente fossiliferi, calcari detritici e calcari pseudoolitici grigi (3).

Laddove è stato possibile datare questi elementi, sia con macrofossili che con microfossili, è quasi sempre risultata un'età sopracretacica e, comunque, sempre cretacica.

Il cemento è in genere colorato in rosso o in giallo, ma sono frequenti anche i toni cupi che vanno fino al marrone scuro. Più raro un cemento decisamente calcitico, alabastrino, che però è sempre posteriore al cemento policromo. Quest'ultimo, pur essendo prevalentemente costituito da carbonato di calcio, deve la sua colorazione essenzialmente al dilavamento di sacche bauxitiche, frequenti nella zona, come si dirà in seguito, ma attualmente quasi del tutto svuotate.

La breccia si presenta in banchi irregolari di 1-2 metri o più. I rapporti di giacitura con i calcari cretacei sottostanti non sono molto chiari per le vicende tettoniche da questi subìte prima e dopo la deposizione delle brecce.

A quanto è dato di vedere, i banchi di breccia giacciono più o meno in discordanza sui calcari. Inferiormente il passaggio ai calcari del Cretacico è quasi sempre mascherato dalle abbondanti discariche su cui si è impiantata la vegetazione; ma è possibile osservare degli spuntoni calcarei che presentano, perchè messe in evidenza dall'erosione, delle fratture carsificate e riempite da alternanze di un materiale calcareo marnoso grigio o roseo. Le microfaune presenti nel calcare permettono di attribuirlo al Cretacico superiore, mentre le microfaune rinvenute nel materiale che riempie le fratture carsificate indicano un'età miocenica.

Circa 30-40 metri a monte della cava superiore, si rinvengono altre brecce, questa volta più vivacemente colorate, spesso con masserelle nodulari di bauxite tra gli elementi. La giacitura di queste brecce è meno chiara delle precedenti e non si riesce a distinguere una stratificazione, sia pure irregolare. Gli elementi sono del Cratacico superio-

---

(3) Nel 1903 le cave del Vitulanese fornivano molti tipi di « marmi », tra cui il « grigio perla » (Tav. II, fig. 2), che non è una breccia, ma un calcare leggermente marnoso, a grana molto fine, con rare fratture riempite da calcite, e spesso riccamente fossilifero, fino a diventare una vera lumachella. Tra le brecce ed i calcari brecciati, vanno ricordati il « grigio roseo », il « brecciato Criscuoli chiaro », il « rosso Urìa », il « grigio Urìa », il « giallo di Vitulano », il « verde di Vitulano » (probabilmente un alabastro), il « giallo errante », il « rosso fiorito » ecc. [27], [29].

re; ma nel cemento, a differenza di quello delle brecce topograficamente sottostanti, che a quanto è dato di osservare è sterile, si rinvengono microfaune mioceniche.

2. — Cava San Vito (F. 173 III NE, VF 692.565).

Da questa cava, situata presso la Masseria San Vito, a ovest della sommità del Colle della Noce, è stato estratto quasi tutto lo esiguo quantitativo di brecce calcaree ivi esistenti. Zaccagna parla di banchi di due metri di potenza, ma non si riesce, attualmente, ad osservare traccia di stratificazione in queste brecce che hanno, tra gli elementi, frammenti di bauxite e frammenti di un antico materiale cementante, formato da alternanze di straterelli di color rosso più o meno cupo e di color giallo. Nel cemento non si rinvengono che rari ostracodi, mentre sembrano assenti i foraminiferi tipici del cemento delle brecce di Cava Perla.

3. — Cava Cardinale (F. 173 III NE, VF 633.563).

Proseguendo verso la Cava Urìa, poco a nord della sommità del Colle della Noce, in Regione la Marmorea, si incontra la vecchia cava Cardinale, ora completamente irriconoscibile perchè sfruttata in una sola occasione (4) oltre un secolo fa.

Anche qui la situazione è analoga a quella della Cava San Vito. Nel cemento si rinvengono rari ostracodi, ma, in un esiguo affioramento, lo stesso cemento, più arenaceo, presenta una microfauna miocenica e ingloba dei frammenti di un calcare grigio chiaro, grossolanamente detritico, di biofacies tipicamente miocenica.

4. — Cava Turaldo.

Nulla di nuovo si può aggiungere a quanto è riportato da Zaccagna [28] a proposito di questa cava, che è stato possibile ubicare solo in modo alquanto dubbio, poichè le indicazioni date dall'autore sono vaghe e i toponimi sono variati alquanto. È situata a mezza costa del Colle della Noce, su versante ovest, scendendo verso il Vallone Guria.

---

(4) La cava Cardinale fu aperta nel 1844 per estrarvi del materiale che fu usato in lavori di riparazione al palazzo reale di Napoli [28].

5. — Cava Urìa (F. 173 III NE, VF 689.575).

Insieme con la Cava Perla, è la più nota e la più importante. Si tratta di un grosso banco, della potenza apparente di circa 10-12 metri, costituito da una breccia policroma per gli elementi e per il cemento. Il banco è irregolare e frequentemente fratturato. La cava ha due fronti di attacco, uno superiore a sud ed uno inferiore ad est.

Non si riesce a riconoscere il grosso strato ad ippuriti che Zaccagna [28] dice giacere in concordanza sopra il banco di breccia. Si ritrovano calcari con ippuriti a monte della cava: la zona però è molto disturbata perchè, immediatamente a valle della cava stessa, una faglia di direzione ENE-OSO ne incrocia un'altra con direzione quasi ortogonale alla prima.

Lo stesso banco di breccia appare molto fratturato, con grosse venature di materiale alabastrino rosso o giallo. Il cemento ha rare microfaune, non sicuramente databili come mioceniche.

6. — Cava Crescuoli (F. 173 III NE, VF 689-562), (Tav. I, fig. 3).

È ubicata sul versante orientale del Monte Camposauro in Regione Pietra con l'Acqua, a quota 750 circa, sulla destra del Vallone Guria. Il banco di breccia è a franapoggio ed ha uno spessore variabile, con un minimo di circa due metri. Alla base della breccia si osservano delle cavità carsiche nel calcare, riempite di bauxite in noduli o in ammassi, ricchissimi di pisoliti rosso brune.

A volte nella massa rossa bauxitica, sono immersi numerosi gasteropodi (T*ylostoma* sp. (?)) evidentemente isolati per erosione da calcari meno resistenti, talché in quel punto la roccia assume l'aspetto di una lumachella (5), in cui le sezioni bianche dei gasteropodi spiccano nettamente. Tra gli elementi della breccia sono presenti frammenti di bauxite in piccoli blocchi.

---

(5) La lumachella di cava Crescuoli, a quanto si sa, è stata usata una sola volta nella balaustra della scala della reggia di Caserta. Attualmente la cava fornisce piccoli blocchi che, frantumati, vengono usati nell'edilizia per la fabbricazione di mattonelle per pavimenti.

II.

Il Monte Camposauro (m. 1390) è la seconda cima del gruppo del Taburno da cui lo separano le valli del Torrente Maltempo e del Fosso di Prata-Torrente Ienga, allungate da est ad ovest.

La sua ossatura fondamentale è costituita da calcari mesozoici che vanno, probabilmente dal Dogger, certamente dal Titonico al Senoniano. Terreni più antichi invece affiorano al Taburno, dove sarebbe presente anche il Lias [24].

È assente il Paleogene autoctono, e, come avviene di solito nell'Appennino calcareo, il Miocene trasgredisce sui termini più alti del Cretacico. Al Camposauro, proprio in prossimità della cima, affiorano due lembi di Miocene. Il primo è un calcare grigio chiaro a pettinidi, briozoi, foraminiferi e litotamni di età langhiana; il secondo è un calcare di un grigio più scuro, a globigerinidi, di età elveziana.

Sui margini orientali del Taburno-Camposauro è inoltre presente un Miocene in facies di Flysch [9].

La tettonica dei calcari è caratterizzata da un reticolo di faglie, fittamente intrecciate, che determinano una morfologia spesso vistosa.

Le osservazioni eseguite in campagna, consentono alcune considerazioni sull'età e la genesi dei « marmi di Vitulano ».

Zaccagna afferma [28] che l'età delle brecce è cretacica, e descrive i « marmi » della cava Urìa come un banco su cui giace in concordanza un grosso strato ad ippuriti. Tuttavia, come già si è accennato precedentemente, non si riesce a rinvenire tale strato, e la situazione tettonica locale è tale che non sembra possibile riconoscere l'andamento della stratificazione, sia pure in modo dubbio.

Si ha ragione invece di ritenere che l'età di queste brecce sia miocenica e più precisamente elveziana. La datazione si basa principalmente sulle microfaune rinvenute nel cemento. Nelle diverse cave, come in altri affioramenti, sia il cemento delle brecce che il materiale calcareo marnoso grigio o roseo, che riempie le fratture carsificate, contiene, infatti, microfaune elveziane a volte molto ricche, con *Orbulina universa* d'Orb., *Orbulina* sp. *Globoquadrina* sp., *Globorotalia* sp. e spesso ostracodi (Tav. III, fig. 1).

---

(6) La presenza di questo Miocene autoctono, che Selli [27] dice mancare al Camposauro come negli altri rilievi a sud del Matese, mi è stata segnalata dallo studente S. Paolillo che qui ringrazio.

Inoltre, lungo la strada proveniente da Cava Perla, circa mezzo chilometro a valle di Cava Urìa (Cava Cardinale) in un tratto in cui, per un centinaio di metri, affiorano le brecce, il cemento è costituito, oltre che dal solito materiale rielaborato dalle bauxiti, anche da una marna molto arenacea, giallastra, la cui microfauna è elveziana e comprende *Orbulina universa*, *Orbulina* cfr. *suturalis*, *Globoquadrina quadraria*.

Questo cemento marnoso ingloba, insieme agli elementi delle brecce, dei frammenti, di dimensioni pugillari, di un calcare grigio chiaro, grossolanamente detritico, con frammenti di rudiste, che contiene (Tav. IV, fig. 1) una associazione faunistica molto probabilmente langhiana, con ostreidi, pettinidi, briozoi, grossi talli di *Lithothamnium*, *Amphistegina* cfr. *lessonii*, *Miogypsina* sp., *Globoquadrina* sp. (7).

L'età degli elementi, fatta eccezione per il caso ora citato, è sempre cretacica. In particolare la macrofauna (*Hippurites cornuvaccinus*, Bronn, *Hippurites* sp. *Nerinea schiosensis* Pirona, *Nerinea* sp., *Actaeonella* sp. ecc.) e la microfauna (*Praealveolina* sp., *Dicyclina* sp. ecc.) indicano un Turoniano-Senoniano.

Il problema della genesi dei « marmi » va inquadrato nella evoluzione paleogeografica del Camposauro.

Tra la fine del Cretacico ed il Miocene le masse calcaree del Camposauro furono sottoposte ad intensa azione erosiva. I fenomeni carsici dovettero assumere vaste proporzioni, con la formazione di cavità sotterranee e superficiali e con tutte le caratteristiche della morfologia carsica. Durante questa fase di emersione che coincide con la lacuna stratigrafica corrispondente al Paleogene, si formarono forse parte dei giacimenti di bauxite o dei materiali che dettero origine alle bauxiti stesse. Ma il problema della genesi delle bauxiti

---

(7) Confrontando le microfaune del Miocene del Camposauro (Tav. III, fig. 2) con quelle del cemento delle brecce, le analogie risulteranno notevoli, particolarmente per l'abbondanza di *Orbulina universa* d'Orb. e di altre globigerine. Le stesse microfaune, caratterizzate essenzialmente da *Orbulina universa*, *Globoquadrina* sp. e *Globorotalia* sp. sono citate da Ogniben [16] per la sua « formazione di Montagnella » (presso Caiazzo, prov. di Caserta), da Selli [27] per la coeva « formazione di Longano » e si rinvengono, infine, nell'alta valle del Titerno, presso Cusano Mutri, in Regione Filette di Pietraroia ecc. (v. D'Argenio *B. Osservazioni geologiche sull'alta valle del Titerno*. Tesi di laurea, inedita. Napoli, 1958). Invece le faune degli elementi miocenici della breccia di cava Cardinale sono analoghe a quelle dei calcari detritici grigio chiari del Miocene del Camposauro (Tav. IV, fig. 2), e ricordano la « formazione di Mastroianni » di Ogniben [16] e la « formazione di Cusano », del Selli [27].

e dell'età dei vari giacimenti che si rinvengono nel gruppo del Taburno come nel Matese o nel gruppo del Monte Maggiore (Caserta) esula dai limiti di questo lavoro. Probabilmente esistono giacimenti di età diversa, dal Cretacico al Paleogene.

La trasgressione langhiana [27] avviene dunque su di una superficie carsificata (8) ricca di bauxite, spesso in sacche, le quali, a giudicare dallo spessore dei calcari mesozoici sovrastanti e compresi tra le sacche stesse e il Miocene trasgressivo, dovevano essere tutte a piccola profondità.

Si osservano difatti al Camposauro (Cava Perla) le fratture della antica superficie carsificate e riempite da calcare miocenico (Tav. II, fig. 1). Analogamente il Galdieri [7] sulla Civita di Pietraroia (Matese), rinveniva nei calcari del Cretacico i fori dei litodomi miocenici riempiti da calcare (9).

A volte queste fratture carsificate hanno dimensioni notevoli (strada in costruzione per Cava Urìa, presso il Casino Rivellini) tali da ricordare i cosiddetti « filoni sedimentari », cui per la loro genesi vanno collegate.

Contemporaneamente all'ingressione miocenica, il dilavamento della superficie topografica, con gli eventuali paleosuoli, e delle bauxiti fornisce materiale colorato che riempie molte cavità carsiche di piccole dimensioni, spesso allungate e sempre molto irregolari. A volte, insieme al cemento varicolore si rinvengono, nelle cavità riempite, le pisoliti bauxitiche fluitate.

Intanto, durante l'evolversi del ciclo carsico, dai calcari del Cretacico superiore si erano formate delle coltri di detrito brecciforme in uno o più grossi banchi.

Il mare elveziano elabora appena queste brecce tra i cui elementi sono rari frammenti di calcari langhiani. Continua invece la loro cementazione con materiali policromi dovuti al dilavamento delle bauxiti e con materiali calcareo marnosi grigi o debolmente colorati con scarsi fossili.

---

(8) Nel Matese le sacche bauxitiche sono distribuite come su di una superficie irregolarmente ondulata, con spessori e distribuzioni areali variabili.

(9) Dai fori dei litodomi riempiti dal calcare del Miocene il Galdieri [7] riuscì ad isolare un frammento di valva e dei modelli interni così ben conservati da permettergli la determinazione, sia pure in forma dubitativa, di due generi.

I « marmi di Vitulano » risentono in seguito di qualche debole azione tettonica, con una ulteriore brecciatura, ma, nel complesso, hanno ormai assunto la loro attuale fisionomia.

Napoli, Istituto di Geologia, Geografia Fisica e Paleontologia della Università, dicembre 1960.

BIBLIOGRAFIA

[1] BASSANI F. *Marmi e calcare litografico di Pietraroia in Prov. di Benevento.* « Rend. Ist. Incoragg. », s. IV, **5**, pp. 43-46. Napoli, 1882.

[2] CASSETTI M. *Osservazioni geologiche eseguite l'anno 1894 in alcune parti dell'Appennino meridionale.* « Boll. R. Com. geol. d'Italia », **26**. pp. 329-245, tav. I. Roma, 1895.

[3] CREMA C. *Le risorse in minerali d'alluminio delle due sponde adriatiche.* « Atti d. Soc. it. per il progr. d. sc. ». XXII riunione (Bari, ott. 1933), **2**, pp. 120-144, fig. 5. Roma, 1934. id. id. « L'Industria min. », a. VIII. n. VIII, pag. 333-344, fig. 5, bibl. Roma. 1934.

[4] DAINELLI G. *Guida dell'escursione al Matese.* « Atti XI Congr. Geogr. Itail. », 4, pp. 101-174, tav. 12, fig. 15. Napoli, 1930.

[5] D'ARGENIO B. *Osservazioni geomorfologiche sul gruppo del Taburno.* « Boll. Soc. Natur. in Napoli », LXVIII (1959), pp. 12, tav. 5, bibl. Napoli, 1960.

[6] FEDERAZ. NAZIONALE ESERCENTI INDUSTRIE ESTRATTIVE. *I marmi italiani.* Roma, 1939. Vol. in 8°, pp. 453, illustr. e tavv. 46.

[7] GALDIERI A. *Osservazioni sui calcari di Pietraroia in provincia di Benevento.* « Rend. Acc. Sc. fis. e mat. », s. 3ª, **19**, pp. 164-173, fig. 1, tav. 1, bibl. Napoli, 1913.

[8] GENTA F. *I marmi decorativi di Vitulano.* « Il merid. d'It. all'Esp. Intern. ». Milano, 1906 op. in 8°.

[9] IACOBACCI A., MARTELLI G. *Introduzione allo studio dei sedimenti miocenici dell'Irpinia e del Sannio.* « Boll. Serv. Geol. It. », **79**, (1957), fasc. III, pp. 565-577. Roma. 1958.

[10] IACOBACCI A., MARTELLI G., PERNO U. *Osservazioni Geologiche sul foglio 173 « Benevento ».* « Boll. Serv. Geol. d'It. », **80**, (1958), fasc. 1, pp. 73-75. Roma, 1959.

[11] MALATESTA A. *Cenni sui risultati delle campagne geologiche effettuate durante l'anno 1956 (Sicilia: Patti; App. merid.: Benevento).* « Boll. Serv. Geol. d'It. », **79**, (1957), fasc. I e II, pp. 457-475. Roma, 1958.

[12] MARANELLI A. *Il livello geologico delle bauxiti italiane.* « Riv. fis., mat. e Sc. Nat. », s. II, **13**, pag. 351-361. Napoli, 1939.

[13] MARANELLI A. *Giacimenti bauxitici del Sannio.* « Boll. Soc. Natur. in Napoli », **50**, (1938-39), pp. 183-192. Napoli, 1940.

[14] MOSCHETTI A. *Giacimenti di bauxite in Italia e l'industria dell'alluminio.* Relaz. sul Serv. Miner. Ital. nel 1927, pagg. CCXLIX-CCLX. Roma, 1928.

[15] OGNIBEN L. *Flysch miocenico autoctono e parautoctono ed argille scagliose alloctone nella zona di Caiazzo (Caserta).* « Boll. Soc. Geol. It. », **75** (1956). fasc. 3°, pp. 169-179, fig. 3. bibl. Roma, 1957.

[16] Patturelli F. *Caserta e San Leucio.* Napoli, 1826.

[17] Penta F. *Marmi e pietre della prov. di Benevento.* « Lo scultore ed il marmo ». a. XXX, n. 42, p. 2. Milano, 1933.

[18] Penta F. *I materiali da costruzione dell' Italia meridionale.* Fondaz. Polit. Mezzog. d'It. Napoli, 1935. Voll. 2 in 8°, pp. III+V+672, bibl.

[19] Penta F. *Marmi della prov. di Benevento.* « Lo scultore ed il marmo », a. XXXIII, n. 19, p. 2. Milano, 1936.

[20] Pieri M. *Marmi d'Italia.* Milano, Hoepli, 1950. Vol. in 8°, pp. XIX+427, figg., tavv. XXXII.

[21] R. L. *Dei saggi delle manifatture napoletane esposti nella solenne mostra del 1836.* « Ann. Sic. d. R. d. D. Sic. », vol. XI. Napoli 1836.

[22] Sacchetti G. *Geologia del Beneventano, con speciale riguardo alle risorse minerarie.* « Annuario Ist. Mag. « Guacci » Benevento » (1925-28), pp. 32-42. Benevento, 1928.

[23] Sartoni S., Crescenti U. *La zona a Palaeodasycladus mediterraneus (PIA) nel Lias dell'Appennino meridionale.* « Giornale di Geologia », s. II, **27**, (1956), pp. 1-25, tavv. 3, figg. 2, bibl. Bologna, 1960.

[24] Scarsella F., Manfredini M. *Relazione preliminare sul rilevamento geologico del gruppo del Matese* (F. 161, Isernia; F. 162, Campobasso; F. 172, Caserta; F. 173, Benevento). « Boll. Serv. Geol. d'It. », **76**, (1954), pp. 375-379. Roma, 1955.

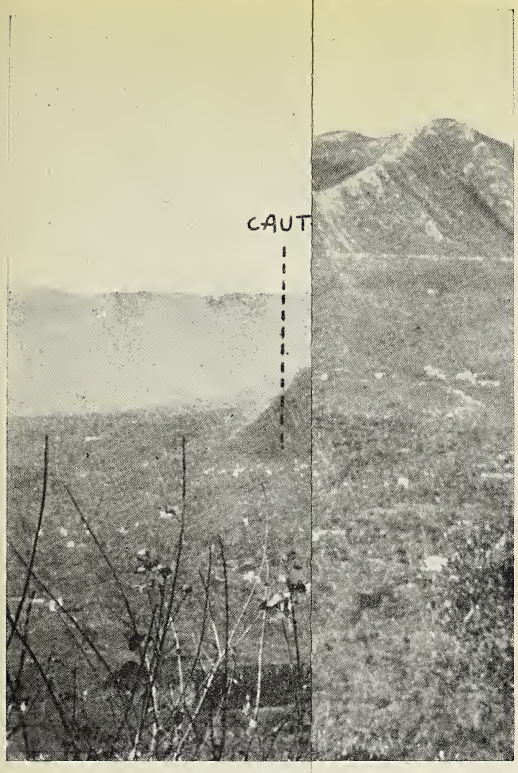
[25] Scarsella F. *I rapporti tra i massicci calcarei mesozoici ed il Flysch nell'Appennino centro-meridionale.* « Boll. Soc. Geol. Ital. », **75**, (1956), fasc. III, pp. 115-137. Roma, 1957.

[26] Selli R. *Sulla trasgressione del Miocene nell'Italia meridionale.* « Giorn. di Geol. », s. II, **26**, (1954-55), pp. 1-54, tav. 9, bilbl. Bologna, 1957.

[27] Ufficio (R.) Geologico. *Collezione di pietre decorative.* Appendice alla Guida dell'Ufficio Geologico, pag. 58-59. Roma, 1904.

[28] Zaccagna D. *Giacimento dei marmi di Vitulano (Perizia nella causa Finanza contro Izzo).* Napoli, 1890. Sunto in: « Boll. R. Com. geol. d'It. », **22**, pp. 286-287. Roma, 1891.

[29] — *Cave e mermi di Vitulano, con segheria idraulica del sig. Luigi Izzo.* Opuscolo. Napoli, 1903.



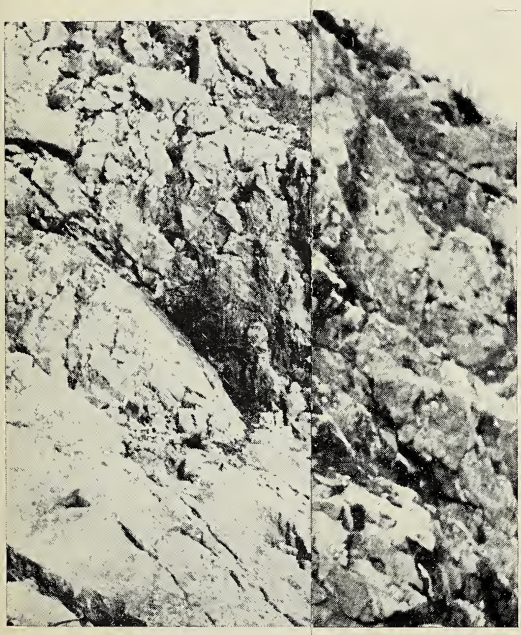


Fig. 2. — Cava Perla. Si os di una sacca carsica il liscione di una piccola a).

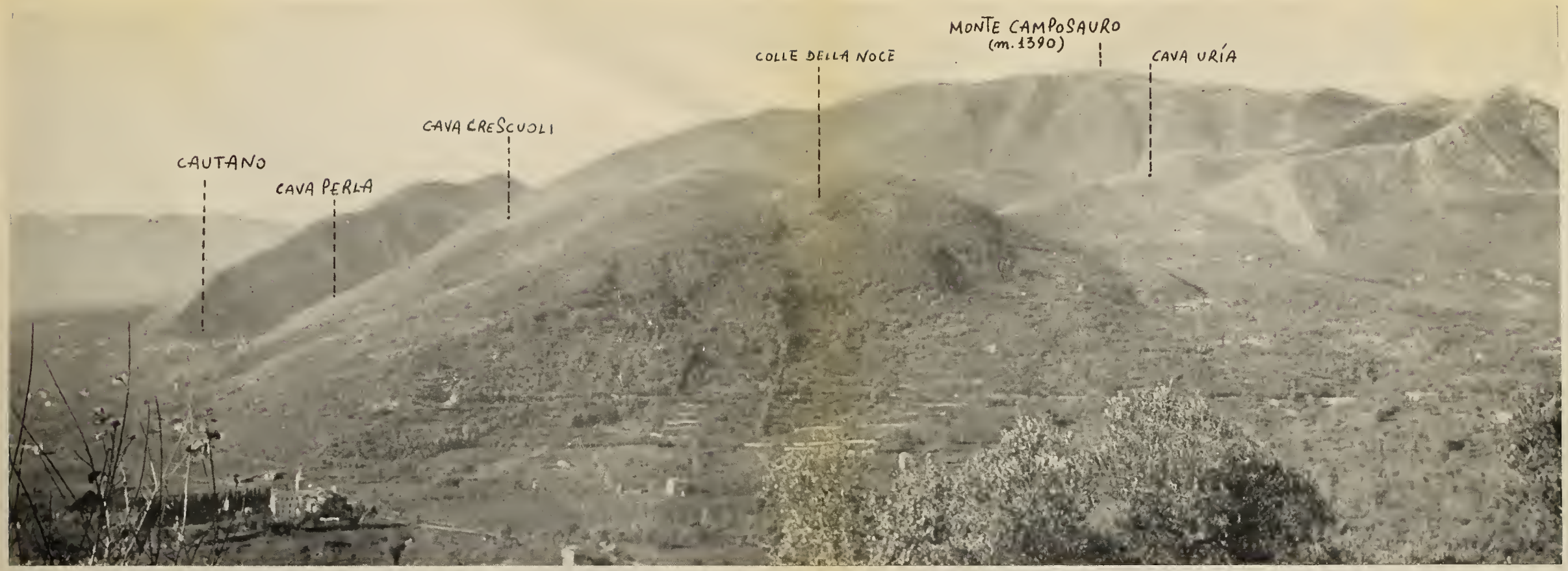


Fig. 1. — Il versante orientale del Monte Camposauro visto dalla strada provinciale per Vitulano.

Fig. 2. — Cava Perla. Si osservi l'andamento dei due banchi di breccia. A sinistra il liscione di una piccola faglia, inizialmente beante e poi riempita da alabastro.

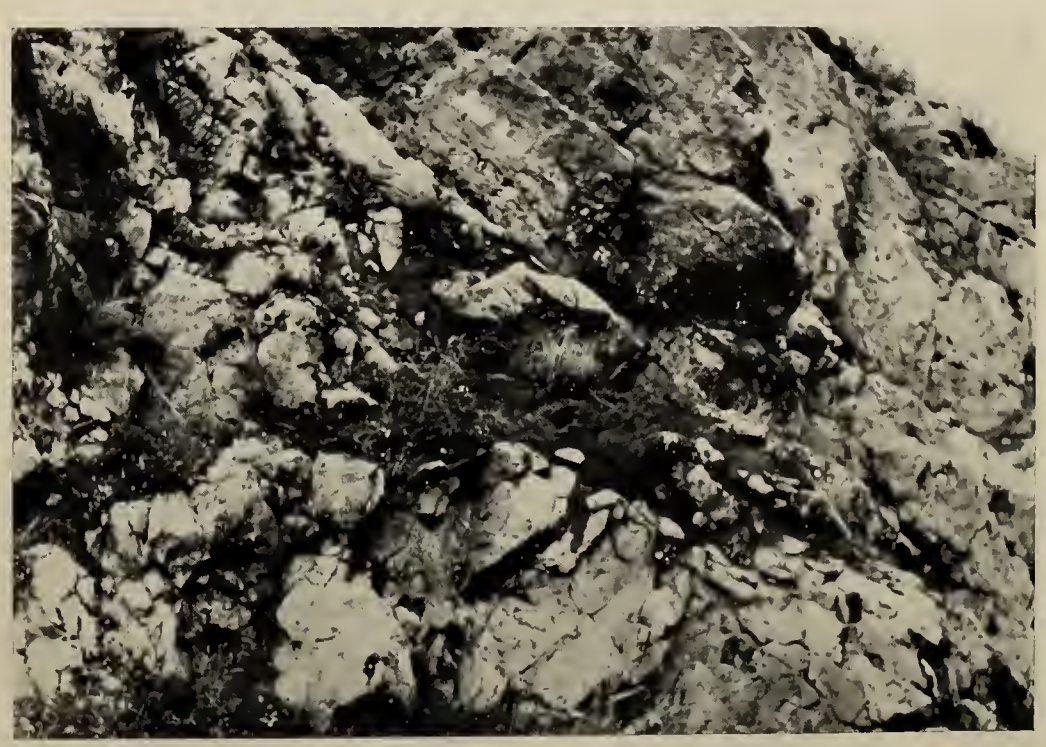


Fig. 3. — Cava Criscuoli. Il banco di brecce giace a franapoggio su di una sacca carsica ancora parzialmente riempita da bauxite (in nero nella fotografia).

Fig. 1. — Un piccolo « filone sedimentario » di materiale miocenico in una frattura carsificata nel calcare del Cretacico superiore.

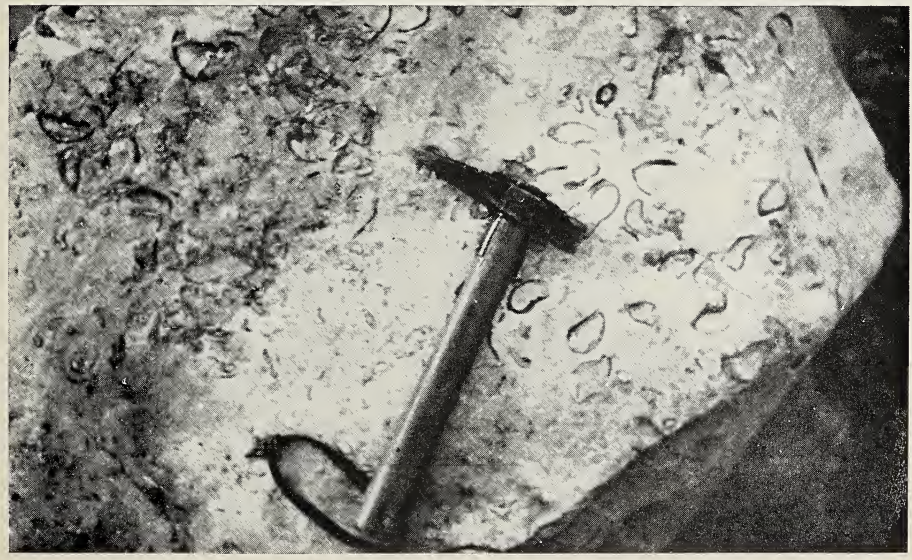


Fig. 2. — Lumachella di grosse Requienie nel calcare cretacico detto « grigio perla ».

Fig. 1. — Brecce di cava Perla. Si notino nella sezione gli elementi cretacei orlati da un velo calcitico e riempiti dal cemento miocenico giallastro (in nero nella fotografia) con *Orbulina universa*, *Orbulina* sp., *Globoquadrina* sp. (× 10).

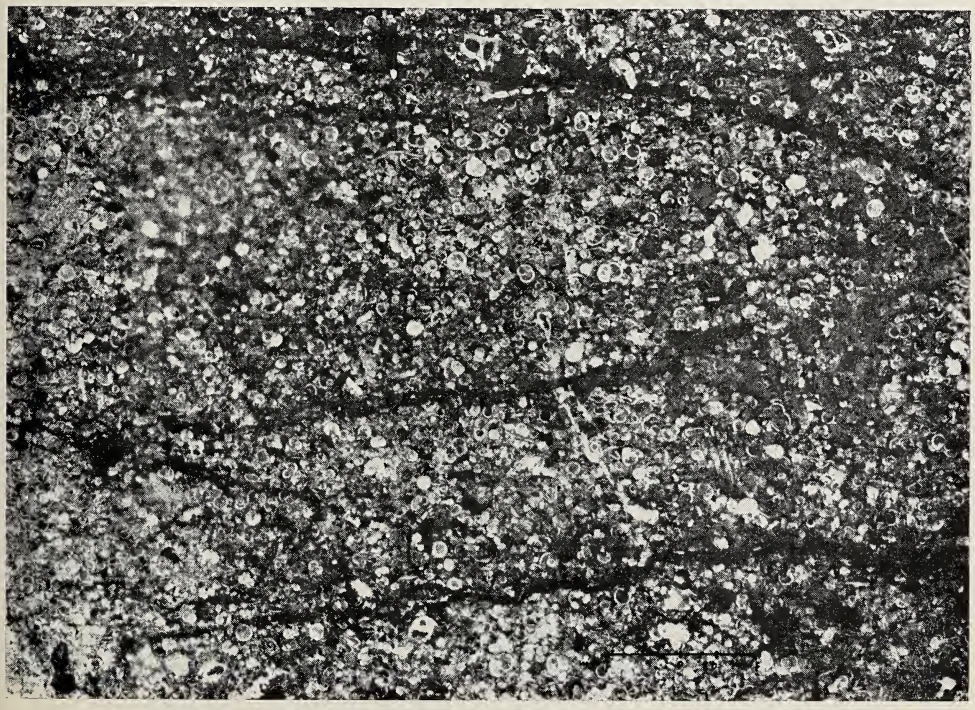


Fig. 2. — Calcari grigi del Miocene autoctono del M. Camposauro. Si osservi l'analogia notevole tra questa microfauna e quella della figura precedente (× 10).

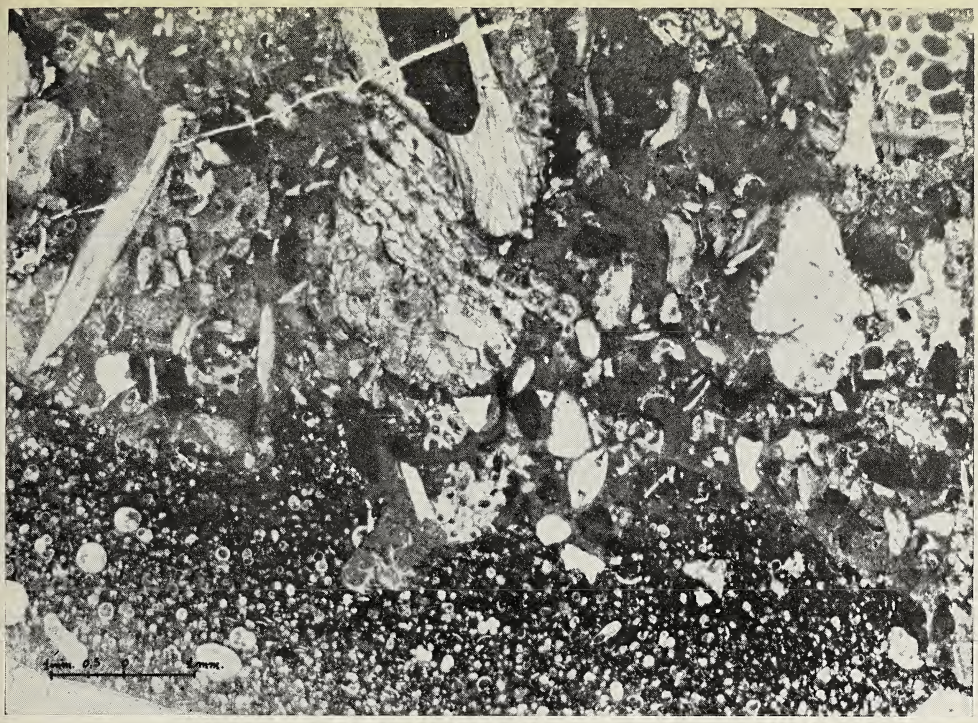


Fig. 1. — Brecce di cava Turaldo. Nella sezione un elemento delle brecce, costituito da calcare miocenico con briozoi, litotamni, *Amphistegina* ed in basso il cemento giallastro con orbuline (× 10).

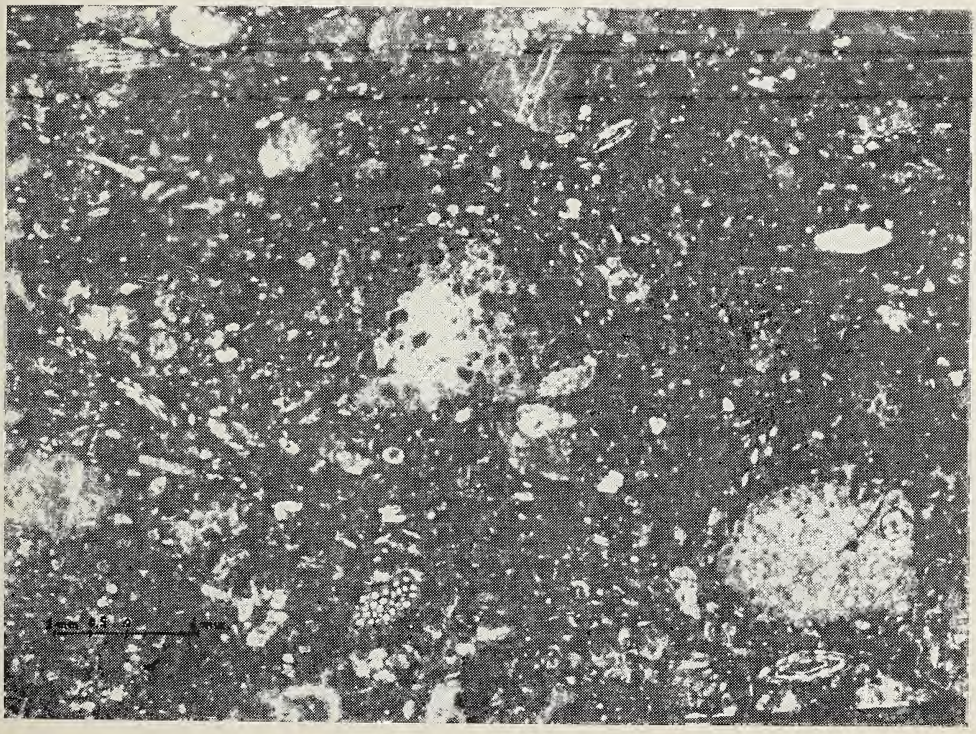


Fig. 2. — Calcari grigio-chiari, grossolanamente detritici del Miocene del M. Camposauro, con ostreidi, pettinidi, litotamni ecc. Anche qui si nota la grande analogia di biofacies con la sezione precedente (× 10).

Osservazioni geomorfologiche sulla conca di Pianura nei Campi Flegrei

(territorio comunale di Napoli)

Nota del socio RAFFAELE MONTAGNA

(Tornata del dì 27 gennaio 1961)

Sono oggetto del presente lavoro alcune osservazioni geomorfologiche sulla conca craterica di Pianura nei Campi Flegrei (tavola I).

Partendo dalla profonda incisione che pone in comunicazione le due conche di Soccavo e Pianura le osservazioni procedono verso l'interno di quest'ultima. Tale incisione è percorsa, a mezza costa ed a fondo valle, da due tracciati paralleli che costituiscono, rispettivamente, la sede stradale e la sede della costruenda ferrovia Circumflegrea.

Dalla scarpata Nord della trincea ferroviaria sporge la testata di un'antica briglia il cui corpo murario rimane coperto dalla strada. Questa briglia, costruita per la regimazione delle acque superficiali, essendo preesistente alla strada che la copre, mostra chiaramente che la comunicazione fra le due conche si formò naturalmente per l'incisione delle acque e non fu aperta artificialmente come trincea stradale.

Ciò aiuterà a comprendere quanto si vedrà in seguito.

All'imbocco della Cupa di Pianura, che da quota 139 piega a Nord conducendo all'abitato omonimo, si notano due cave di pozzolana abbandonate. La cava in sinistra presenta una giacitura sub-orizzontale degli strati mentre quella in destra presenta una giacitura più accessibile al rilevamento in quanto gli strati, adagiandosi sullo sperone di tufo giallo che divide il cratere di Pianura da quello di Soccavo, si immergono verso Ovest, cioè verso il centro della conca di Pianura e consentono quindi, con un breve spostamento orizzontale, di essere seguiti per tutta la loro successione verticale.

Proseguendo lungo detta Cupa s'incontrano, sulla sinistra, altre cave in esercizio ma, sia per le difficoltà di accesso, sia per non rilevare una sezione troppo vicina alla precedente, si è preferita

una cava abbandonata che finora risulta essere l'ultima in sinistra ed è ubicata all'incirca a metà strada tra quota 139 e quota 153 e precisamente di fronte alla coppia di rampe di accesso ai poderi di quota 159 e Case Tora. La sezione di tale cava mostra che anche qui gli strati si immergono verso il centro della conca.

La stratigrafia di queste due cave è stata unificata (tavola II) in quanto le rispettive sezioni sono perfettamente correlabili in tutti i loro termini a meno di maggiori o minori dettagli dipendenti dalla evoluzione morfologica locale che può aver determinato, in qualche punto, rimaneggiamenti minori o maggiori ed a meno di tonalità di tinte dipendenti dall'esposizione e quindi dal grado di umidità o di essiccamento dei fronti di cava.

Queste due sezioni, con la presenza di frequenti livelli pisolitici e di qualche livello humificato, da un lato, e di letti sabbiosi, dall'altro, mostrano che la conca di Pianura, almeno per la parte in vista della serie rilevata, è stata colmata, in ambiente subaereo, da depositi eolici e depositi alluvionali.

Durante le eruzioni di vulcani flegrei la colmata avveniva direttamente ed istantaneamente per trasporto e sedimentazione eolica. Nell'intervallo tra un'eruzione e l'altra la colmata si protraeva invece indirettamente ed insensibilmente a spese dei materiali dilavati dai circostanti orli craterici che dovevano essere indubbiamente più alti degli attuali.

Sia nel primo che nel secondo caso gli strati di colmata presentano una giacitura suborizzontale che rende meno evidente una sostanziale differenza nella loro direzione d'immersione secondo che trattasi di strati meno superficiali o più superficiali.

I primi infatti, immergendosi verso il centro della conca, mostrano che la loro deposizione ha ricalcato una primitiva morfologia di bacino chiuso. I secondi, per lo più interessati dalla cultura agraria, costituiscono una coltre superficiale di materiali prevalentemente alluvionali che, immergendosi verso un punto perimetrale della conca, mostrano che la loro deposizione ha ricalcato invece una successiva morfologia di bacino aperto dotato di uno sbocco attivo in corrispondenza di quota 139.

Infatti la piana di Pianura presenta una pendenza dell'1,08% verso il detto sbocco come risulta dalla differenza di quota di metri 15 ripartita, pressochè uniformemente, sulla distanza mediana di km. 1,375 che separa la casa Polverino a quota 170 dalla Masseria undici moggia a quota 155. Ci troviamo quindi nell'ordine di gran-

dezza di quella pendenza neutra che dà luogo ad una compensazione tra erosione e deposito e che le acque superficiali tendono a realizzare in terreni pozzolanici.

Si deve quindi pensare che, allorquando il fondo della conca si sollevò per colmata ed i suoi orli si abbassarono per degradazione meteorica, l'erosione regressiva di un vallone, che incideva a S.E. le pendici esterne del cratere, giunse a determinare una soglia di sfioramento in corrispondenza di quota 139 modificando la direzione d'immersione degli strati di colmata.

Infatti la conca di Pianura presenta tre soli sbocchi situati tutti sulla stessa strada e precisamente: il primo alla suddetta quota 139, il secondo in località Tavernola a quota 166, ed il terzo in località Cancello a quota 176. Ora, di questi tre, solo il primo corrisponde ad una bocca di svuotamento sia per la sua quota inferiore, sia perchè solo ad esso corrisponde, all'interno della conca, un'erosione regressiva dell'emissario che si manifesta nella incassatura decrescente della strada provinciale da quota 139 a quota 160 (bivio per l'Istituto Sieroterapico) e della Cupa di Pianura da quota 139 a quota 153 (bivio per Masseria del Monte), strade che hanno ricalcato solo successivamente le preesistenti incisioni naturali.

A queste due incisioni pedemontane occorre aggiungerne una terza, molto più corta, che biseca all'incirca l'angolo tra la strada provinciale e la Cupa di Pianura costituendo con esse una terna di incisioni che confluisce a ventaglio verso lo sbocco di quota 139.

Ciò chiarirebbe un punto oscuro già segnalato dal Rittmann (1) come « ...un fatto puramente morfologico che non ha trovato ancora la sua spiegazione e, cioè, la diversità delle quote medie delle due piane: circa 160 metri per quella di Pianura e circa 85 metri per quella di Soccavo... ». Infatti la colmata della conca di Pianura si effettuò quasi completamente in un bacino chiuso indipendentemente da quello della conca di Soccavo e quindi con un andamento proprio dipendente dalla particolare topografia del tempo e del luogo.

Solo successivamente, col formarsi della soglia di sfioramento, i depositi alluvionali si disposero con una pendenza verso la soglia stessa creando una tardiva morfologia di piana alluvionale.

Solo se la comunicazione tra le due conche e con l'esterno fosse stata più antica ci saremmo potuti attendere una morfologia originariamente alluvionale e quindi un'evoluzione a quota comune delle due piane.

---

(1) Rittmann A., [9], p. 158.

La stratigrafia delle due cave suddette (tavola II) mostra altresì che i prodotti che riempiono la parte in vista della conca di Pianura sono estremamente poveri di pomici per cui, pur concedendo al breve dilavamento una limitata frantumazione delle pomici stesse, bisogna ammettere che, sia i prodotti in sito che colmarono direttamente la conca per sedimentazione eolica, sia quelli rimaneggiati che la colmarono indirettamente per dilavamento degli orli craterici sui quali si erano precedentemente deposti, rappresentino, prevalentemente, quelle frazioni leggere che solo potettero giungere nella conca da un'eruzione lontana o che furono depositate per ultime da un'eruzione vicina.

Per dirimere tale dubbio si procede alla ricerca di ulteriori elementi. A tal fine, partendo dallo sbocco della conca a quota 139 e procedendo lungo la strada provinciale, si incontra, al quadrivio della Tavernola, una stradetta che conduce all'ingresso principale del cratere di Astroni incidendo l'orlo Nord del cratere di Agnano con una trincea profonda circa una trentina di metri.

Questa sezione mostra che gli strati si immergono verso Nord cioè secondo la quaquaversale esterna del cratere di Agnano e quindi, anche qui, verso il centro della conca di Pianura.

Qui (tavola III) la potenza della formazione pozzolanica, unitamente alla sua stratificazione pressochè incrociata che riecheggia i turbini di aeriformi nella zona di un vulcano in eruzione, avverte che la prevalenza di prodotti finemente divisi non denota la loro provenienza da eruzioni lontane bensì che la sezione ha interessato i soli termini superiori della formazione, deposti per ultimi, da una eruzione vicina, perchè più leggeri (1).

Ora di vulcani vicini che abbiano potuto dar luogo ad una formazione pozzolanica della potenza in vista di circa metri 30, escluso Agnano i cui prodotti sono più scuri e più ricchi di pomici (2) ed inoltre affiorano nella stretta tra Soccavo e Pianura a quota notevolmente inferiore, non c'è che Astroni.

I prodotti di Astroni, a parte le interposizioni di prodotti di altri vulcani, hanno dunque ammantato, tra l'altro, l'orlo Nord del cratere di Agnano ricalcandone la precedente morfologia.

In discordanza su tali prodotti, come si vede sul ciglio S. W.

---

(1) A parte le inevitabili pulsazioni rappresentate da fasce di pomici proporzionalmente esigue.

(2) Mentre Agnano emise una quantità di prodotti maggiore di quella di Astroni, ebbe però un carattere meno esplosivo.

della trincea stradale, giace una formazione costituita inferiormente da pomici e superiormente da pozzolane.

Per la sua posizione stratigrafica questa formazione discordante dovrebbe essere attribuita alle eruzioni del Senga, notoriamente posteriori a quelle di Astroni, o dovrebbe essere identificate con altra formazione, anch'essa posteriore ad Astroni e già rilevata dal prof. A. Scherillo nella zona Vomero-Arenella (1).

A tal punto bisogna osservare che, a differenza di quanto si riscontra nella formazione rilevata al Vomero, le suddette pomici in discordanza sono più scure, più bollose e più friabili e che le pozzolane ad esse sovrastanti sono marroni anzichè giallo-grigiastre.

Questi caratteri distintivi fanno attribuire al Senga la suddetta formazione discordante.

La successione stratigrafica che si nota in questa trincea stradale viene completata verso l'altro (tavola III), da altri due termini che compaiono in una cava in esercizio a sinistra dell'imbocco di questa stradetta. Questi due termini che per la loro posizione stratigrafica sono certamente posteriori all'attività di Astroni, sono gli stessi che chiudono superiormente anche la stratigrafia delle precedenti cave (tavola II).

Osservando inoltre che gli strati che compaiono nella trincea della strada provinciale, tra quota 139 ed il quadrivio della Tavernola, presentano un andamento continuo, si deduce che è possibile costruire una sezione della conca di Pianura collegando le due precedenti sezioni (tavole II e III).

La sezione così costruita (tavola IV) mostra che gli strati A e C, deposti per sedimentazione eolica, sono attualmente presenti solo sul fondo della conca mentre mancano sull'orlo Sud dal quale furono successivamente asportati per dilavamento.

Analogo comportamento presentano gli strati intermedi B solo che tra la deposizione di ciascuno di essi intercorse un lasso di tempo sufficiente a che l'erosione degli orli tappezzasse volta a volta il fondo della conca con una lente alluvionale di materiali rimaneggiati.

Gli strati C, per la loro associazione e per la loro posizione stratigrafica, si identificano, quasi certamente, con la suddetta formazione posteriore ad Astroni e già rilevata dal prof. A. Scherillo nella zona Vomero-Arenella.

Necessariamente più complessa deve invece risultare la composizione degli strati superficiali D alla cui formazione devono aver

(1) Scherillo A., [10], p. 347, fig. 1.

contribuito sia l'erosione dei prodotti superiori di Astroni e dei suddetti strati C, sia le eruzioni del Senga e del Vesuvio prima presenti con gli apporti diretti della sedimentazione eolica e poi con gli apporti indiretti della sedimentazione alluvionale.

Solo raramente si riesce a distinguere in tale strato una dettagliata suddivisione in strati minori (vedi 2ª cava) in quanto, il più delle volte, esso risulta completamente rimaneggiato.

La correlazione così realizzata (tavola IV) rende anche conto della povertà di pomici che caratterizza i prodotti che riempiono la parte in vista della conca rispetto ai prodotti della trincea stradale Tavernola-Astroni.

I primi infatti (strati A e B), identificandosi coi prodotti superiori di Astroni a volta in sito, a volta rimaneggiati, risentono dell'originaria povertà di pomici ulteriormente accentuata dalla frantumazione operata dal rimaneggiamento.

Fatta eccezione per gli strati C in sito, lo strato superficiale D, formato a spese dell'erosione dei prodotti prevalentemente posteriori ad Astroni, è anch'esso povero di pomici.

In questo caso il breve dilavamento e quindi la limitata frantumazione non possono spiegare la sparizione delle pomici da quei prodotti che ne erano originariamente ricchi.

Ciò conferma quanto già dedotto, che, nella fase finale della colmata della conca, fu attivo lo sbocco di quota 139 per cui le pomici, galleggiando sulle acque superficiali, furono evacuate attraverso di esso mentre quelle rimaste superiormente in sito furono rimaneggiate e frantumate dalla cultura agraria. Risulta quindi confermato anche da un punto di vista geologico quanto precedentemente dedotto dalla morfologia dei luoghi.

Conclusioni

Le osservazioni geologiche sulla conca di Pianura portano a concludere che almeno la parte in vista della conca stessa è stata colmata, in ambiente subaereo, da depositi eolici e depositi alluvionali.

Procedendo dal basso si incontrano dapprima i prodotti superiori di Astroni, a volta in sito (depositi eolici), a volta rimaneggiati (depositi alluvionali) perchè dilavati dai circostanti rilievi.

Tale alternanza dimostra che almeno l'attività finale di Astroni non è rappresentata da un'unica esplosione bensì da più atti esplosivi variamente intervallati tra loro.

Seguono i prodotti in sito di un vulcano posteriore ad Astroni e

quasi certamente identificabili con quelli già rinvenuti dal prof. A. Scherillo nella stratigrafia della zona Vomero-Arenella. La colmata ha proseguito infine con materiali alluvionali formatisi prevalentemente a spese dei prodotti di eruzioni posteriori ad Astroni.

Le osservazioni morfologiche pongono in evidenza che la piana di Pianura presenta una pendenza uniforme verso la stretta che pone in comunicazione la conca craterica omonima con quella di Soccavo. Ciò porta a concludere che i depositi meno superficiali si formarono in bacini chiusi analoghi ma indipendenti tra loro di modo che le due conche si evolsero in due piane a quote differenti mentre i depositi alluvionali superficiali si formarono invece quando erano già attive le rispettive soglie di sfioramento conferendo alle due piane stesse una tardiva morfologia alluvionale che non è ancora riuscita a realizzare il loro livellamento a quota comune.

Lo sbocco attivo della conca di Pianura si formò per l'erosione regressiva di un vallone che cominciò dapprima con l'incidere, a S.E., le pendici esterne del cratere omonimo, ne raggiunse l'orlo intaccandolo fino al livello della soglia di sfioramento dopo di che, regredendo ulteriormente, finì per incidere i depositi che avevano precedentemente colmato la conca.

BIBLIOGRAFIA

[1] De Lorenzo G., *L'attività vulcanica nei Campi Flegrei.* Rend. Acc. Sc. fis. e mat., s. 3ª, **10**, pp. 203-221. Napoli, 1904.

[2] De Lorenzo G. e D'Erasmo G., *Elementi di Geografia fisica.* Morano, Napoli, 1946. Vol. in 8°, pp. 342, figg. 40, bibl.

[3] De Lorenzo G. e Riva C., *Il cratere di Astroni nei Campi Flegrei.* Atti Acc. Sc. fis. e mat., s. 2ª, **11**, n. 8, pp. 33, figg. 12, tav. 7. Napoli, 1902.

[4] De Lorenzo G. e Simotomai Tanakadate H., *I crateri di fossa Lupara nei Campi Flegrei.* Atti Acc. Sc. fis. e mat., s. 2ª, **16**, n. 5, pp. 1-27, figg. 4, tavv. 4. Napoli, 1915.

[5] D'Erasmo G., *Appunti sulla costituzione geologica dell'Italia meridionale.* Napoli, Genovese, 1949. Op. in 8°, pp. 43, tavv. 4, bibl.

[6] D'Erasmo G. e Benassai - Sgadari M. L., *Bibliografia geologica d'Italia.* Vol III (*Campania*). Napoli, 1958. Vol. in 8°, pp. 625.

[7] Imbò G., *Appunti dalle Lezioni di Vulcanologia.* Centro Universitario Editoriale, O.R.U.N., Napoli, 1960.

[8] Penta F., *I materiali da costruzioni dell'Italia meridionale.* Fondaz. Polit. Mezzog. d'It. Napoli, 1935. Voll. 2 in 8°, pp. III + V + 672, bibl.

[9] Rittmann A., *Rilevamento geologico della Collina dei Camaldoli nei Campi Flegrei.* Boll. Soc. geol. it., **69** (1950), pp. 129-177, figg. 16, foto 4. Roma, 1951.

[10] Scherillo A., *Petrografia chimica dei tufi flegrei. II. tufo giallo, mappamonte, pozzolana.* Rend. Acc. Sc. fis. e mat., s. 4ª, **22**, pp. 345-370, tavv. 5, figg. 11. Napoli, 1955.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tavola I.

La zona dei Campi Flegrei dalla conca di Soccavo al cratere Senga (dalla carta topogr. dell'Ist. Geogr. Mil.) - Scala 1:33.333.

Tavola II.

D) Deposito prevalentemente alluvionale costituito da pozzolane più o meno rimaneggiate. Talvolta, come ad esempio nella seconda cava, vi si possono distinguere i seguenti termini:
- d) Terreno vegetale rimaneggiato di colore marrone;
- c) Cenere grigia compatta;
- b) Pozzolana giallo-grigiastra;
- a) Sabbia scura ricca di magnetite. - Livello guida sempre evidente.

C) Deposito eolico costituito dai seguenti prodotti in sito (quasi certamente attribuibili ad un ignoto vulcano posteriore ad Astroni):
- c) Pozzolana giallo-grigiastra;
- b) Pomici grigie;
- a) Pozzolana giallo-grigiastra.

B) Alternanza di depositi eolici e depositi alluvionali tra di loro interstratificati e costituiti rispettivamente come segue:
- — Pozzolane in sito (Astroni) prevalentemente giallo-grigiastre e subordinatamente grigiastre con frequenti livelli pisolitici e con qualche esile livello humificato;
- — Pozzolane rimaneggiate, limo sabbioso, sabbia e sabbione.

A) Depositi eolici costituiti dai seguenti prodotti in sito (Astroni):
- c) Pozzolane grigiastre a bande di diversa tonalità e compattezza; talvolta il livello superiore è humificato e ricco di frustoli carboniosi;
- b) Pozzolana giallo-grigiastra superiormente humificata;
- a) Pozzolane scura superiormente humificata.

Tavola III.

2) Deposito prevalentemente alluvionale costituito da:
- b) Pozzolana rimaneggiata inferiormente grigiastra, sottile e compatta, poi giallastra per la presenza di minutissime pomici ed infine superiormente marrone humificata;
- a) Sabbia scura ricca di magnetite. - Livello guida sempre evidente.

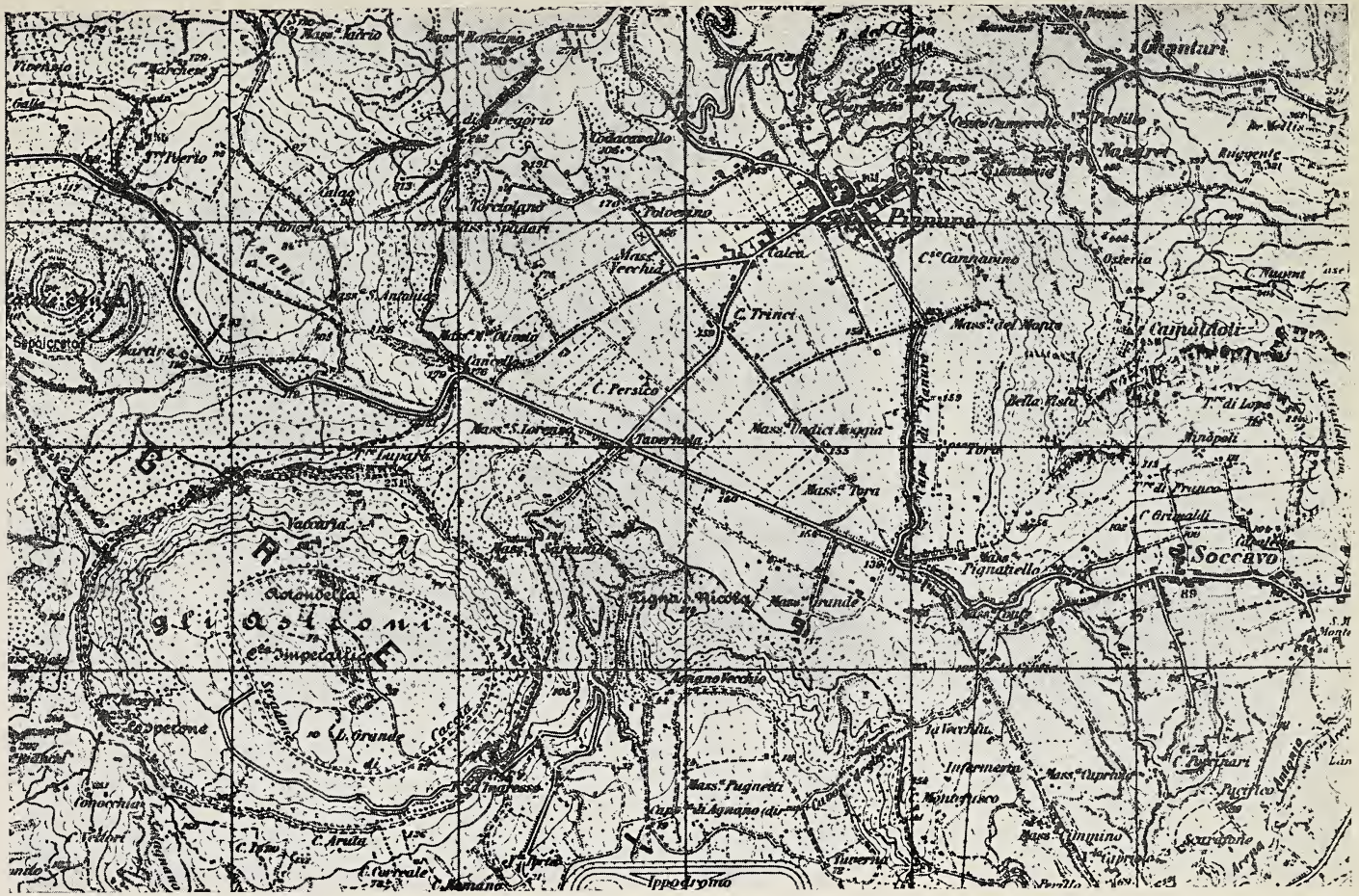
1) Deposito eolico costituito dai seguenti prodotti in sito:
- b) Pozzolana grigio-marrone (Astroni);
- a) Pozzolane giallo-grigiastre più o meno disordinatamente stratificate (spesso a stratificazione incrociata) attraversate da fasce di pomici proporzionalmente esigue (Astroni).

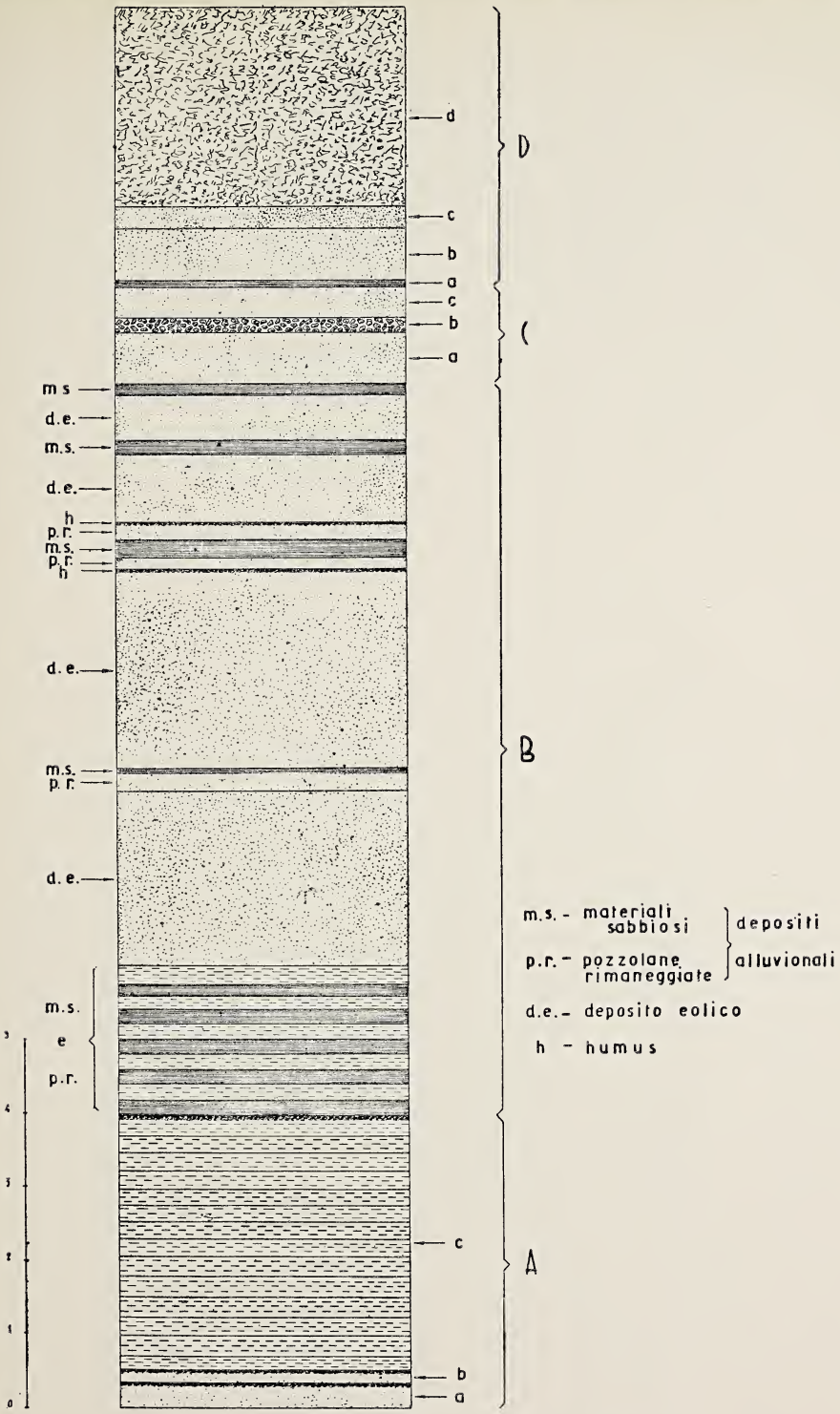
In discordanza su questa formazione è visibile, a sinistra, altra formazione costituita da pozzolane marroni su pomici grigio-scure (Senga).

Tavola IV.

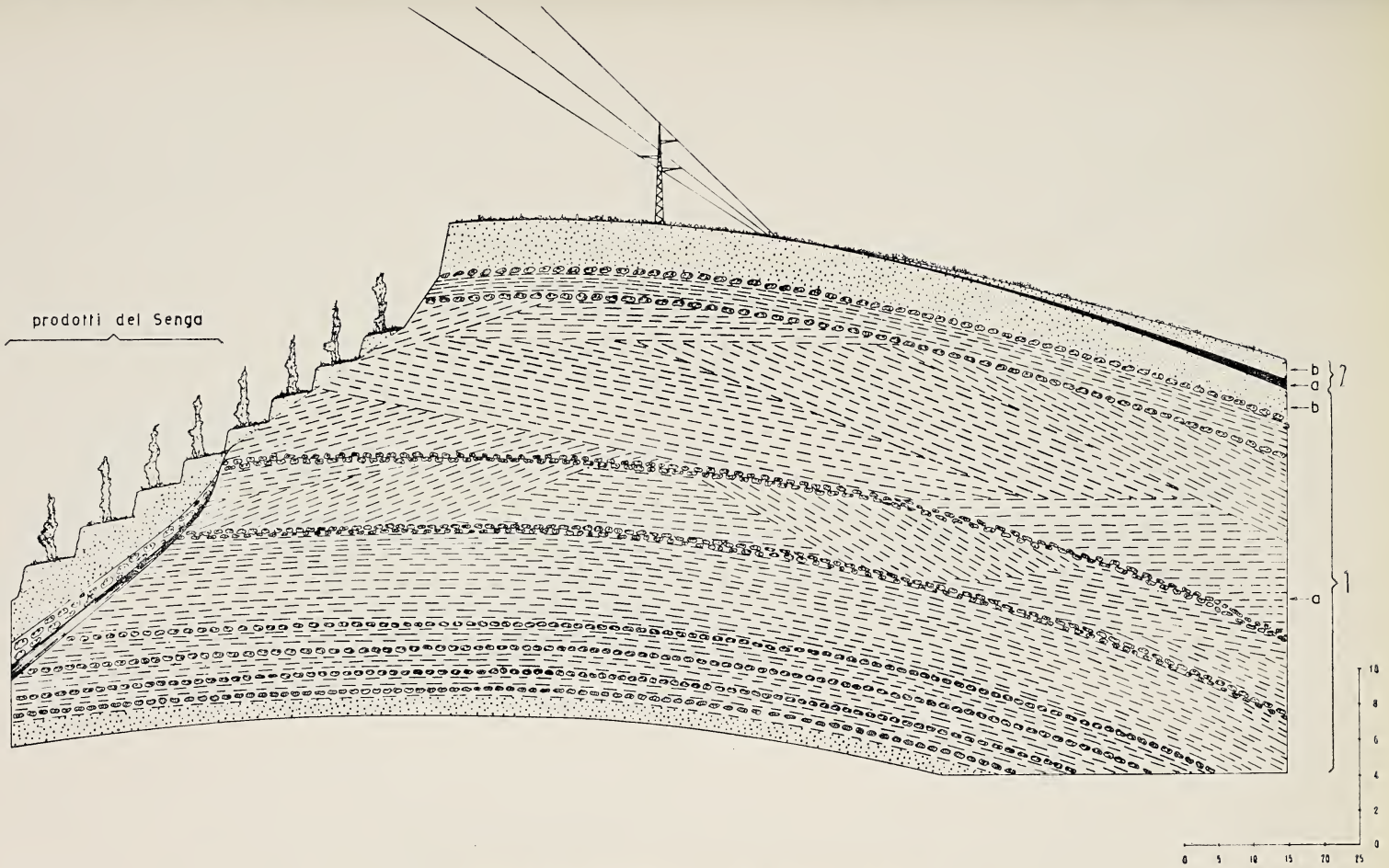
— Per il significato delle lettere vedi tavola II.

— Per il significato dei numeri vedi tavola III.

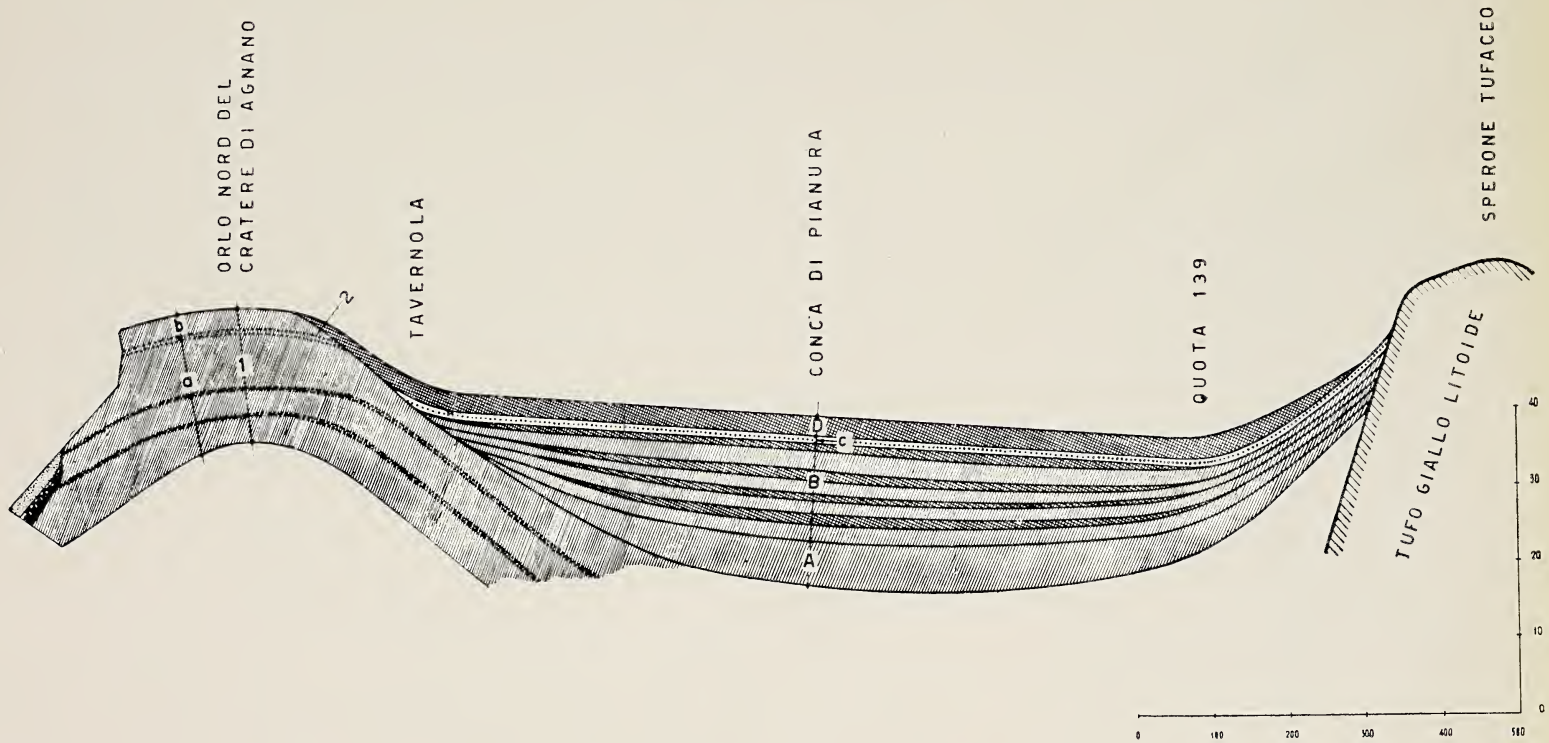

Pianura
Soccavo
Cuma
Ippodromo
Sepolcreto
Torcigliano
Spidari
Tolocchino
Talco
C. Trinci
C. Persico
Tavernola
Mass. Tora
Pignatiello
Mass. Grande
Agnano Vecchio
Infermeria
Mass. Pugnetti
Mass. Cimmino
Mass. Del Monte
Osteria
Campanino
Cappuccini
Bellavista
Torre
Vaccaria
Acquabella
Lago Grande
Lago Piccolo
Tuscania
Mass. Antonio
Mass. Lorenzo
Mass. Undici Maggio
Mass. Cupriti
Mass. Tiro
Mass. Cupriti
Mass. Cimmino
Mass. Pugnetti
Mass. Grande
Mass. Tora
Mass. Pignatiello
Mass. Lopez
Mass. Torcigliano
Mass. Tolocchino
Mass. Talco
Mass. Verchia
Mass. Antonio
Mass. N. Olivieri
Mass. S. Lorenzo
Mass. Undici Maggio
Mass. Tora
Mass. Pignatiello
Mass. Grande
Mass. Pugnetti
Mass. Cupriti
Mass. Cimmino
Mass. Del Monte
Mass. Tiro
Mass. Cupriti
Mass. Pugnet



Stratigrafia unificata delle cave della Cupa di Pianura.



Stratigrafia della trincea stradale Tavernola-Astroni.



Sezione da O-NO a E-SE attraverso la Conca di Pianura.

Contributo allo studio dei molluschi marini di Lampedusa

Nota del socio PAOLO PARENZAN

(Tornata del dì 24 febbraio 1961)

L'Isola di Lampedusa, che con Linosa e Lampione costituisce l'arcipelago delle Pelagie, rappresenta un Comune della provincia di Agrigento (Sicilia). Essa dista dalla costa sicula ben 205 km., e viene a trovarsi a metà strada fra Malta e Sfax (Tunisia), ed a quasi uguale distanza da Sciacca, Tunisi e Tripoli.

La sua superficie è di una ventina di kmq., e conta una popolazione di circa 4000 anime. Tutte le isole sono prive di sorgenti e corsi d'acqua, e la pesca e la raccolta delle spugne sono le uniche risorse dei loro abitanti.

La corrente marina, che dal Mare di Alboran va verso oriente, presso il Canale di Tunisi raccoglie parte del « circuito tirrenico », formando la corrente del canale di Sicilia. La parte centrale della corrente che da questo canale si allarga verso il « circuito jonico », va sotto il nome di « circuito indotto della Sirte », ed investe in pieno l'isola di Lampedusa, mentre il ramo meridionale, di minore importanza, è noto come « ramo africano », ed investe il Golfo di Gabes. Questo, per quanto riguarda le correnti di superficie.

Lampedusa, quindi, si trova nella posizione ideale per favorire le possibilità migratorie delle larve di molluschi provenienti dall'occidente, cioè dal Mare di Alboran, dal Mare delle Baleari, nonchè dal Tirreno.

Ben poco si conosce della malacofauna del Mare di Lampedusa, ed è perciò che mio padre mi ha affidato lo studio dei materiali raccolti dal sig. Antonio Lauritano, semaforista in servizio presso il Faro Capo Grecale, che qui si ringrazia.

Maggiori notizie si hanno sui molluschi di località circostanti, cioè della costa siciliana (Sciacca, ecc.), di quella tunisina (Sfax, ecc.), dell'« Adventure Bank », del Golfo di Gabes, del Mare di Malta, di Pantelleria e di Linosa.

Nell'intera collezione Rigacci (catal. del 1874), p. es., non c'è alcuna indicazione specifica per il Mare di Lampedusa; poche sono le specie che figurano nella collezione del Museo Zoologico di Napoli (elenco del 1914), e nell'opera minuziosa del Carus (1889-93), nonchè nel catalogo della collezione Di Monterosato, le segnalazioni sono estremamente rare.

Notizie generali su Lampedusa ci sono date dallo Zavattari, che la visitò nel corso delle sue esplorazioni biogeografiche delle Isole Pelagie (1955-57).

Lampedusa, calcarea, poggia su una piattaforma che si estende fino alla costa tunisina, senza scendere oltre i 100 m. di profondità, e la sua origine risale al Miocene (Tortoniano).

Nel corso della spedizione Zavattari vennero raccolti elementi faunistici di grande importanza. Infatti, su di un complesso di 550 specie note per le Pelagie, Lampedusa ospita ben 46 specie esclusivamente nord-africane (ed in parte anche sud-iberiche), Linosa 8 (di cui tre in comune con Lampedusa); inoltre 29 fra specie e razze geografiche sono risultate endemiche per Lampedusa, 9 per Linosa (3 in comune con Lampedusa ed una con Lampione), 3 per Lampione. Ciò rappresenta una evidente conferma sull'esistenza di un antico ponte fra le dette isole e la Tunisia.

È noto anche l'interesse delle migrazioni in Mediterraneo dal Mar Rosso, attraverso il canale di Suez, migrazioni che sono particolarmente vistose per la fauna ittica.

Tuttavia troviamo degli esempi fra i molluschi, e, per quanto concerne l'isola di Lampedusa, dobbiamo registrare come novità la comparsa della *Margaritana margaritifera* e della *Cypraea pantherina*.

Maggiori ragguagli su questi due interessanti reperti saranno dati più avanti.

Segue ora l'esposizione sistematica dei molluschi identificati nella collezione del Lauritano, integrata dalle citazioni precedenti.

Per la sistematica ho creduto di attenermi all'opera del Thiele (1935).

Cl. GASTROPODA
I. Subcl. PROSOBRANCHIA
Ordo ARCHAEOGASTROPODA
Stirps ZEUGOBRANCHIA
Fam. Fissurellidae
1. *Fissurella gibberula* LAM. - Il MONTEROSATO cita per Lampedusa una *var. ex col.*: *albida*, ed una *var. ex forma*: *minor.*

Stirps PATELLACEA
Fam. Patellidae
2. *Patella coerulea* (L.) PHIL. - Vari esemplari, con alc. delle varietà descritte dagli AA. Il DE GREGORIO descrisse una *P. Lampedusensis.*

Stirps TROCHACEA
Fam. Margaritinae
Subfam. Trochinae
3. *Gibbula divaricata* (L.)
4. *Gibbula Adansoni* MTRS. (già cit. p. Lamp.)
5. *Gibbula ardens* MTRS. (già cit. p. Lamp.)
6. *Monodonta articulata* LAM. (alc. esempl. corrisp. alla *var. major*, (B.D.D.))
7. *Monodonta turbinata* (BORN.) - un es. corrisp. alla *var. major* (B.D.D.)

Ordo MESOGASTROPODA
Stirps LITTORINACEA
Ram. Littorinidae
8. *Littorina neritoides* (L.) - molti esemplari (3-6 mm.)

Fam. Cerithiidae
9. *Cerithium rupestre* RISSO - molti esemplari. Nella collez. dell'Ist. Tal. di Taranto c'è un esemplare con l'etichetta: *Lithocerithium mediterraneum var. inquinata* DESH. MONT.

Stirps NATICACEA
Fam. Naticidae
10. *Natica millepunctata* LAM.
11. *Polynices* (*Payraudeautia*) *intricatus* (DON.) - già segnalato nel cat. di MONTEROSATO.

Stirps CYPRAEACEA
Fam. Cypraeidae
Subfam. Cypraeinae
12. *Pustularia* (*Cypraea*) *spurca* (L.) - parecchi esempl.

13. *Talparia* (*Cypraea*) *lurida* (L.) - parecchi esempl.
14. *Cyprea pyrum* Gm.
15. *Cyprea pantherina* Solander.

È questo il primo reperto mediterraneo. Indubbiamente il Mare di Lampedusa appare particolarmente adatto ai moll. del genere, poichè nel materiale in esame appaiono più numerose la *Talparia lurida* e la *Cypraea pyrum*. L'unico esemplare di Lampedusa (gentilmente rimessoci dal Cap. La Porta) è lungo 67 mm., largo 42. I caratteri generali corrispondono a quelli delle varie descrizioni. I dentelli del labbro sono 29 (gli ultimi 5 appena rilevabili); la parte opposta presenta una trentina di dentelli allungati: i primi 7-10 sono più distinti verso l'esterno, i successivi sono come tenui rilievi allungati, che nella parte media della serie appariscono lievemente sinuosi e intercalati da rilievi più corti verso l'interno (v. fig.).

Il colore della conchiglia è dorsalmente pallido, avorio, con le caratteristiche macchie a goccia marrone più o meno scure, le periferiche con sfumature violacee e confluenti. Nella parte posteriore delle macchioline minori brune confluiscono formando quasi delle strisce che seguono la convessità postero-dorsale. La parte inferiore è bianca, con qualche tenue sfumatura nella parte mediana opposta al labbro. La *C. pantherina* è nota per il Mar Rosso e l'Oceano Indiano. Logicamente trattandosi del primo reperto di una conchiglia, senza l'animale, la segnalazione richiede conferma.

Stirps DOLIACEA

Fam. Cassididae

16. *Cassis sulcosa* Brug.

Fam. Doliidae

17. *Dolium galea* (L.) - parecchi esemplari

Ordo STENOGLOSSA

Fam. Muricidae

18. *Murex trunculus* (L.) - molti esemplari
19. *Purpura haemastoma* Lamk. - parecchi esemplari

Stirps BUCCINACEA

Fam. Columbellidae

20. *Columbella scripta* Sandri - già segn. dal Monterosato.

21. *Columbella rustica* L. - molti esemplari. Già nota per Lampedusa; catal. MONTEROSATO (1890).

Fam. Buccinidae

22. *Pisania maculosa* LAMK. - molti esemplari.

Fam. Nassidae

23. *Nassa* (*Amycla*) *corniculum* OLIVI - molti es.; già segn. dal MONTEROSATO. Nel catal. di questo A. figura una *Nassa lampedusa* MONTER.

Stirps VOLUTACEA

Fam. Marginellidae

Subfam. Coninae

25. *Conus mediterraneus* (HWASS) BRUG. - Alc. esempl. della *f. typica*, di 40-57 mm. Un es. corrisp. alla fot. n. 20, Pl. 13 Moll. Roussillon: *var. ex col.*: *pallida* B.D.D. - Due frammenti corrisp. ai dis. del *C. franciscanus*. Il MONTEROSATO segnala altre varietà per Lampedusa.

Cl. BIVALVIA

Ordo TAXODONTA

Stirps ARCACEA

Fam. Arcidae

26. *Arca Noae* L.

Fam. Glycymeriidae

27. *Glycymeris pilosus* (L.) - 1 es. - Figura per Lampedusa nel catalogo del Mus. Zool. di Napoli.

Ordo ANISOMYARIA

Stirps MYTILACEA

Fam. Mytilidae

Subfam. Pectininae

28. *Lithophaga lithophaga* (L.) - Nel cat. del Mus. di Napoli è citata per Lampedusa una *var. curta UTRS.*

Stirps PECTINACEA

Fam. Pectinidae

29. *Pecten* (*Chlamis*) *varius* LOM. - nel catal. del Mus. Zool. di Napoli figurano, per Lampedusa, la *var. spongicola* MONTER. (vive nelle spugne) e la *var. spinescens* MONTER.

Subfam. Spondylinae

30. *Spondylus gaederopus* L. - vari es. grandi.

Fam. Limidae

31. *Lima squamosa* Lamk. - già segnal.; catal. Mus. Zool. Napoli.

Stirps OSTREACEA

Fam. Ostreidae

32. *Ostrea cochlear* Poli (una valva consunta)

Ordo EULAMELLIBRANCHIATA

Subordo SCHIZODONTA

Stirps UNIONACEA

Fam. Margaritanidae

33. *Margaritana margaritifera* (L.) - La presenza di questa specie è già stata segnalata fra quelle immigrate dal Mar Rosso alla fine dello scorso secolo. Tuttavia è la prima volta che è stata raccolta sulle coste di Lampedusa. Era nota per la costa africana fino al Golfo di Gabes, e per quella asiatica fino alla Siria. Il nostro esemplare, come si nota nelle fotografie, corrisponde alla forma giovanile del Mar Rosso. Diametro mass. 66 mm. Considerando che nel Mediterraneo, secondo quanto è noto, questa specie non supera un terzo o un quarto della grandezza degli esemplari del Mar Rosso, il nostro può essere considerato quindi adulto o quasi.

Subordo HETERODONTA

Stirps CARDITACEA

Fam. Carditidae

34. *Cardita sulcata* Bruc. - Nel catalogo del Museo Zool. di Napoli figura per Lampedusa la *var. trapezoidea* Mtrs. che vive nelle spugne.

Stirps LUCINACEA

Fam. Lucinidae

35. *Lucina transversa* Bronn - per Lampedusa citata da Aradas e Benoit 1870.

Stirps VENERACEA

Fam. Veneridae

36. *Tapes aureus* Gml.

37. *Pitar* (*Cytherea*) *chione* L.

38. *Venus effossa* Bivona - citata da Aradas e Benoit per Lampedusa, rara; manca nella nostra collezione.

Stirps TELLINACEA

Fam. Tellinidae

39. *Angulus* (*Peronidia*) *planatus* L.

Istituto Sperim. Talassografico di Taranto, 18 *febbraio* 1961.

Riassunto. — L'A. presenta un primo contingente di molluschi del mare dell'Isola di Lampedusa, e precisamente 39 specie, fra le quali, di particolare interesse, due nuovi reperti: la *Margaritana margaritifera* (L.) (che era già nota per la costa africana del Mediterraneo), e la *Cypraea pantherina* Sol., la quale è stata trovata per la prima volta nel Mediterraneo. Non essendo stato raccolto l'animale vivo, bensì la sola conchiglia, questo eccezionale reperto richiede conferma.

Secondo la sistematica proposta dal Thiele (1935), le 39 specie sono così ripartite: Cl. GASTROPODA: 7 Archaeogastropoda, 10 Mesogastropoda, 8 Stenoglossa; Cl. BIVALVIA: 2 Taxodonta, 5 Anisomyaria, 7 Eulamellibranchiata.

BIBLIOGRAFIA

Adams H. et A. — *The genera of Recent Mollusca*. London, 1858.

Aradas A. e Benoit L. — *Conchiliologia vivente marina della Sicilia e delle isole che la circondano*. « Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania », s. III, t. VI, 1870.

Bucquoy M. e Dautzenberg Ph. — *Les mollusques marins du Rousillon*. Paris, Bailliére et Fils, 1882.

Carus J. V. — *Prodromus faunae mediterraneae*. Vol. II, Stuttgart, 1889-93.

Chenu J. C. — *Manuel de conchiliologie*. Paris, V. Masson, 1862.

Grassé P. P. — *Traité de Zoologie* T. V., Paris, Masson et C., 1960.

Kobelt W. — *Iconographie der schalentragenden europäischen Meeresconchylien*. Cassel, 1887.

Metallo A. — *Carta delle correnti del Mediterraneo*. Poligr. dello Stato, 1955.

Monterosato T. A. — *Notizie intorno alle conchiglie mediterranee*. Palermo, M. Amenta, 1873.

Monterosato T. A. — *Notizie intorno ai Solarii del Mediterraneo*. Palermo, M. Amenta, 1873.

Monterosato T. A. — *Catalogo collezione Monterosato*. Manoscritto.

Monterosato T. A. — *Conchiglie delle profondità del mare di Palermo*. Manoscritto. Palermo, 1890.

Parenzan Pietro. — *Malacologia Jonica*. « Thal. Jonica », vol. IV, 1961.

Parenzan Pietro. — *L'opera svolta dal Governo Italiano nei settori dell'idrobiologia e della pesca nei territori africani, dall'occupazione al febbraio* 1951. Collana « L'Italia in Africa » del Ministero Affari Esteri (in corso di stampa).

Praus Franceschini C. — *Elenco delle conchiglie del Golfo di Napoli e del Mediterraneo esistenti nel Museo Zoologico di Napoli*. « Ann. del Mus. Zool. della R. Univ. di Napoli » (N. S.) IV, n. 11, 1914.

Rigacci C. ed E. — *Catalogo delle conchiglie componenti la collezione Rigacci*. Roma, 1874.

SANTUCCI R. — *Ricerche sulla fauna del Mar Rosso.* Mem. CCXIV del Com. Tal. Ital., 1934.

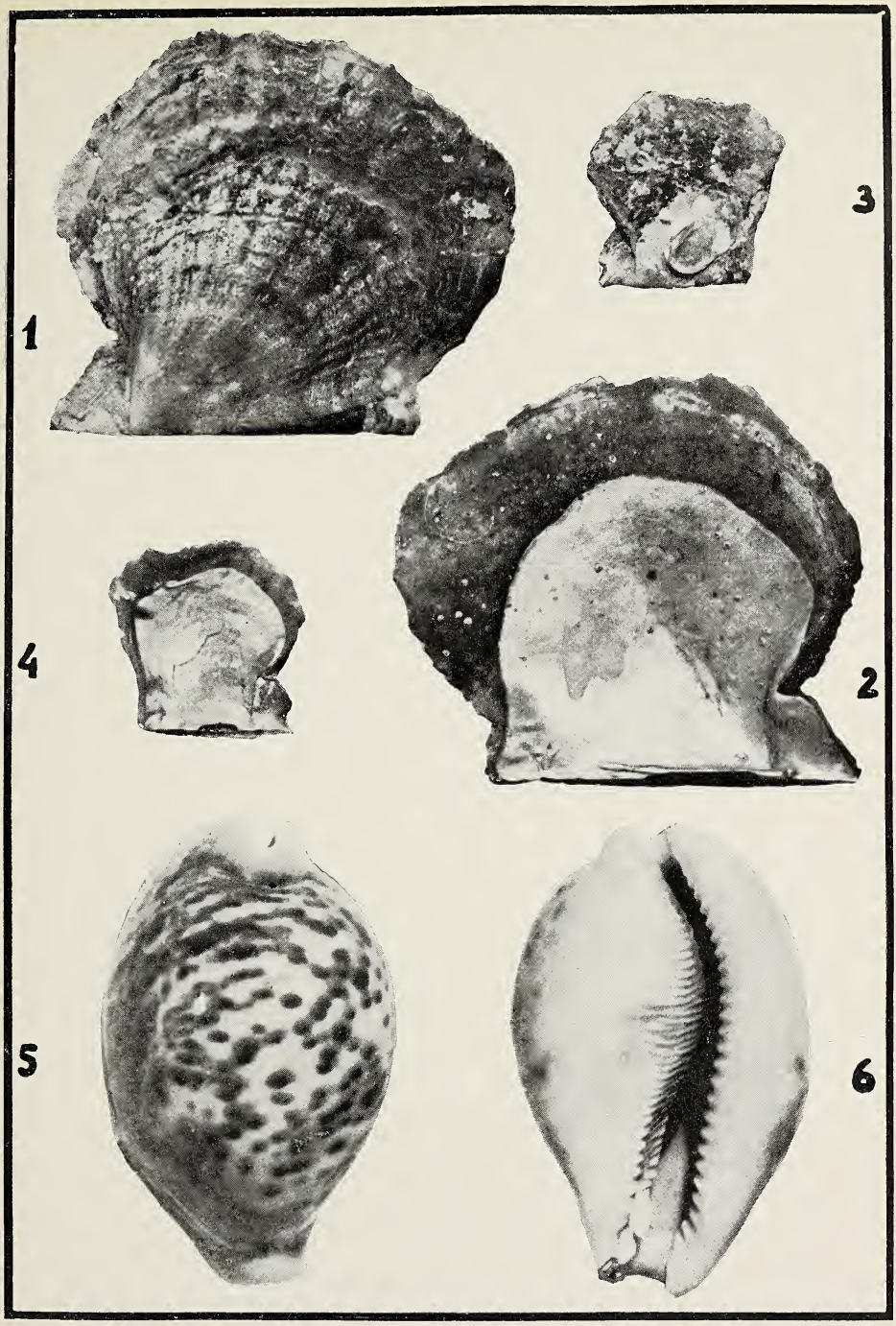
SCHAUFUSS L. W. — *Molluscorum Systema et catalogos.* Dresden, 1869 (collezione Fr. Paetel).

THIELE H. — *Handbuch der systematischen Weichtierkunde.* Verlag G. Fischer, Jena, 1935.

TORTONESE E. — *Biologia attraverso il Canale.* « L'Illustrazione Scientifica », nr. 58, Ed. Garzanti, 1954.

ZAVATTARI E. — *Cinquanta anni di operosità scientifica.* 1908-1958. Tip. Ed. Italia, Roma, 1959.

ZAVATTARI E., FANTOLI A., SEGRE A., DI MARTINO A. — *Biogeografia delle isole Pelagie.* Rendic. Accad. Naz. dei XL, s. 4ª, vol. XI, Roma, 1960.



Margaritana Margaritifera (L) ad., di Lampedusa
1: lato esterno; 2: lato interno.

Margaritana Margaritifera (L) juv., del Mar Rosso
3: esterno, 4: interno.

Cypraea pantherina SOL.
5: dorsalmente (a sin., parte inf., si nota una lieve deformità cicatriziale,
6: ventralmente).

Sul problema dell'inquinamento atmosferico

Nota I del socio ANGIOLO PIERANTONI

(Tornata del dì 31 marzo 1961)

L'aria atmosferica è costituita da masse gassose che circondano la terra. Le alterazioni dell'aria sia chimiche che biologiche (pulviscolo atmosferico, batteri patogeni) fanno in modo che il nostro organismo sia predisposto a contrarre gravi malattie, onde l'importanza dello studio dell'aria dal lato igienico.

L'aria deve soddisfare ai seguenti requisiti, perchè sia igienicamente idonea: una temperatura oscillante tra i 14°C e i 20°C, con umidità relativa che vari dal 45 al 70%; il deficit di saturazione non dovrebbe essere superiore a 5-6 grammi per m^3 d'aria e il punto di rugiada non superiore a 10, il contenuto di CO_2 non dovrebbe essere superiore negli ambienti abitati a 1 cm^3 per litro di aria. Per gli ambienti come chiese, scuole, cinema, teatri, l'anidride carbonica non deve superare i 2-3 cm^3 per litro d'aria. Un contenuto del 3-5% è già da ritenersi alto. Il Roster [1] ha riassunto le oscillazioni dell'acido carbonico nell'atmosfera ed ha stabilito tra l'altro quella che dovrebbe essere la media generale di CO_2: di 3 volumi in 1000 di aria.

Gli inquinamenti atmosferici agiscono soprattutto sulle vie respiratorie, sebbene anche la pelle ed alcune mucose ne risentano gli effetti.

Teoricamente la combustione completa trasforma tutto il carbonio in anidride carbonica, ma in pratica ciò non avviene perchè solo una parte di carbonio viene trasformata in CO_2, l'altra parte dà origine all'ossido di carbonio. Il gas illuminante contiene dal 5 al 12% di CO_2. Però quando si fabbrica il gas-acqua, che si forma facendo passare il vapor d'acqua sul coke rovente, residuato della distillazione del litantrace, avviene la seguente reazione:

$$C + H_2O = CO + H_2$$

e si ha la formazione di ossido di carbonio. Questo gas è contenuto in quantità notevole nei fumi che si sviluppano dagli incendi o dai gas prodotti nelle esplosioni.

Le combustioni del carbone e della legna nelle stufe contengono in media 1-2% di ossido di carbonio, mentre i gas provenienti dalla combustione del tabacco ne contengono ,secondo WAHAL, dal 2 al 2,7%.

Secondo BERTHOZARD si ha la morte quando vengono fissati cc. 16-17 di CO per cc. 100 di sangue. L'azione venefica di CO è dovuta alla sua affinità verso l'emoglobina che viene trasformata in *emoglobina ossicarbonica.*

Secondo le più attendibili determinazioni la quantità di pulviscolo contenuto in un metro cubo d'aria, espresso in milligrammi, sarebbe:

Nelle camere d'abitazione	mgr.	1,6
Nei laboratori	»	1,4
Nelle scuole	»	8,0
Nelle miniere di carbone	»	17,0
Nelle fabbriche	»	130-224

Naturalmente, del pulviscolo interessa sapere anche la natura chimica.

In questo pulviscolo, oltre a tante altre sostanze, vi è anche il cosiddetto « smog », il quale ci pone innanzi gravi problemi. Il più attuale e serio tra tutti è il grande sviluppo che va prendendo la motorizzazione. Le benzine ad alto numero di ottano, che si ottengono dal reforming termico e dal cracking catalitico, cioè quelle benzine ricche di idrocarburi a doppi legami, sono tra le cause principali dell'inquinamento atmosferico.

Accanto ai numerosi prodotti paraffinici e ciclici, vi sono nei gas di scappamento delle auto più del 20% di derivati olefinici, i quali reagiscono in modo diverso con l'ozono contenuto nell'aria, dando prodotti diversi di ossidazione. L'ozono si forma a spese dell'ossigeno sotto l'influenza delle radiazioni ultraviolette che emana il sole. Esso viene trasportato nelle basse zone dell'atmosfera dai venti e dalle piogge ed è molto utile. SCHANBEIN ha dimostrato che l'aria carica di 1/16000 di ozono, è capace di disinfettare un volume di aria 460 volte maggiore.

Le benzine « super » rispetto a quelle normali contengono più

idrocarburi olefinici con doppi legami interni. Essi con i vapori nitrosi danno luogo a prodotti di ossidazione e condensazione.

Accanto a questi gas, che vengono espulsi dai motori degli autoveicoli e che sono costituiti per la massima parte da ossido di carbonio, anidride solforosa, fumo, sali di piombo ecc., troviamo ossido di azoto. Esso si forma nei cilindri dei motori per combustione con l'azoto atmosferico e con l'ossigeno, assieme ad idrocarburi incombusti e derivati additivi delle benzine.

Nel pulviscolo atmosferico troviamo anche anidride solforosa, che deriva in massima parte dalle fabbriche di concimi fosfatici, soda, ghiaccio, acido fosforico ecc. Il limite di tolleranza varia secondo gli igienisti. Carminati, Greets ed Hert ritengono che con il 70% non vi sia alcun inconveniente, mentre Agata fissa come limite il 50% di milligrammi per cc.

Oltre all'anidride solforosa vi sono numerose sostanze inorganiche. Fra queste degne di rilievo sono il piombo e l'arsenico. Il piombo proviene dal carburante, in quanto per elevare il numero di ottano si usa aggiungere piombo tetraetile. L'arsenico invece proviene da diversi tipi di combustibili adoperati nelle industrie.

Il sistema enzimatico viene intaccato dagli idrocarburi aromatici che si trovano nei combustibili. Non si sa però fino a che punto il loro normale chimismo viene ad essere turbato, specie a contatto col 3,4 benzopirene.

Il piombo tetraetile, secondo Baier [2], raggiunge le basse vie respiratorie, riducendo il coenzima A e inibisce la decarbossilazione ossidativa dell'acido piruvico, bloccando perciò la piruvicoossidasi.

Gli inquinamenti atmosferici, i fumi dei camini, i gas di scappamento dei motori Diesel e a scoppio, unitamente al fumo del tabacco, incrementano il cancro del polmone. Questo male, ignorato prima della fine dell'800, afferma il Reding [3], è aumentato di continuo negli ultimi 15 anni per raggiungere il primo posto nelle localizzazioni tumorali. Secondo Sthoches e Campbell [4], il fumo del tabacco, e in modo particolare quelle delle sigarette, sono la causa principale per la formazione del cancro del polmone; gli stessi Autori hanno dimostrato che l'incidenza di questo male fra la popolazione di Liverpool segue lo stesso rapporto rispetto al contenuto del 3,4 benzopirene nel pulviscolo atmosferico. Altri ricercatori, come Lindsey e Cooper [5], hanno studiato gli idrocarburi policiclici ottenuti dalle carte delle sigarette e hanno visto che questi idrocarburi vengono solubilizzati

dalle parti catramose che vengono poi aspirate col fumo delle sigarette.

Tra i problemi che interessano l'inquinamento atmosferico ha acquistato notevole importanza, in questi ultimi anni, il controllo delle contaminazioni radioattive.

È noto che nelle esplosioni nucleari si liberano quantità enormi di radioisotopi. Le particelle radioattive si diffondono nell'atmosfera ad alte quote e poi, man mano, vengono a cadere, mescolandosi col pulviscolo atmosferico, sulla superficie terrestre anche a grande distanza dal luogo dell'esplosione.

Nel processo di fissione dell'uranio e del plutonio si forma, con resa del 5,9%, il cripto 90 che in pochi minuti si trasforma in stronzio 90, formando minutissime particelle che si distribuiscono diversamente nell'atmosfera. Lo stronzio 90 è assai dannoso; fissandosi nell'organismo dell'uomo provoca anemie, necrosi delle ossa, leucemia. Anche in territorio italiano si è verificata la caduta di tali materiali radioattivi.

Dopo questa rapida rassegna sui principali problemi dell'inquinamento atmosferico, è bene che si sappia come sia grave la situazione dell'aria che respiriamo. I rimedi da prendere non sono insormontabili, basta un po' di buona volontà e spirito di disciplina da parte di tutti, autorità e popolazione.

Uno dei principali rimedi da prendere è quello di aumentare le zone di verde nei centri abitati. Le piante, oltre ai sali minerali, hanno bisogno di assimilare carbonio per formare con l'acqua le sostanze organiche. Tutto il carbonio necessario a tale scopo viene preso dall'anidride carbonica dell'aria. Sotto l'azione dei raggi del sole, per opera del pigmento clorofilliano esistente negli organi delle piante, l'anidride carbonica dell'atmosfera viene assunta e combinata con l'acqua. Si formano così dei composti organici mentre è messa in libertà ossigeno secondo le seguenti reazioni:

$$6\ CO_2 + 6\ H_2O = C_6\ H_{12}\ O_6 + 6\ O_2$$

$$n\ (C_6\ H_{12}\ O_6) - (n - 1)\ H_2\ O = (C_6\ H_{10}\ O_5)_n + H_2\ O$$

dove $(C_6H_{10}O_5)_n$ è la formula dell'amido che è il più diffuso ed il primo composto organico visibile delle piante.

Da tutto questo si vede come sia importante per noi la vegeta-

zione, la quale, assorbendo il carbonio dell'atmosfera, cedendo ossigeno, ci rende più salubre l'aria che respiriamo.

Concludendo, occorre che le autorità intervengano in maniera decisiva per fare opera di propaganda presso la popolazione affinchè si evitino le combustioni incomplete, e le emissioni di fumi neri dagli autoveicoli.

Infine le autorità e gli organi competenti dovrebbero dare disposizioni per aumentare nei centri abitati le zone di verde. Ciò vale in special modo per Napoli, dove per costruire grossi caseggiati, non si fa altro che eliminare in modo indiscriminato la vegetazione a tutto danno della popolazione.

Napoli, Laboratorio Chimico d'Igiene e Profilassi, 14 *marzo* 1961.

BIBLIOGRAFIA

[1] Roster. *L'aria atmosferica*, Fratelli Dumolard, 1889, pag. 76.
[2] Baier. Klin Wschr - 36,681; 1958.
[3] Reding. Revue general Belge, April 1958.
[4] Stockes P. e Campbell. Brit. Med. J. 11 (2) 923; 1955.
[5] Cooper R. L. e Lindsey A. L. Chem and Industry, pag. 1260; 1954.

Stratigrafia vulcanica nel territorio comunale di Napoli ad occidente del Vomero

Nota del socio RAFFAELE MONTAGNA

(Tornata del dì 31 marzo 1961)

Introduzione.

È stata rilevata la stratigrafia flegrea del « terzo periodo intermedio » nella zona compresa tra l'abitato del Vomero ed il relitto craterico di Montagna Spaccata (vedi tav. I).

Già da tempo il prof. Antonio Scherillo ha assunto come serie tipica della zona urbana e suburbana di Napoli la serie stratigrafica della zona Vomero-Arenella [10].

Tale serie, riportata alla tavola II, costituisce un riferimento costante per il presente lavoro.

Al fine però di anticipare una visione sintetica della serie stessa si riporta il seguente schema che mostra, rapidamente, per ogni formazione della serie: vulcano d'origine, periodo d'appartenenza e natura dei prodotti.

Formazione	Vulcano d'origine	Periodo d'appartenenza		Natura dei prodotti
G	?	3°	recente	Prodotti piroclastici incoerenti (lapilli, scorie, pomici, pozzolane e sabbie)
F	Astroni Cigliano			
E	?		intermedio	
D	Solfatara		antico	
C	Agnano			
B	—	transizione		
A	—	2° recente		tufo giallo litoide

Seguono, a tale punto, i dettagli della serie stessa (tav. II):

G] — Pozzolane giallo-grigiastre con una fascia di pomici interposte (m. 1);

F] *e*) Humus violaceo;
— « Pozzolane superiori »;
— « Pomici B »;
— « Pozzolane interposte »;
— « Pomici A »;
— « Pozzolane e pomici interstratificate »;
(m. 1 ÷ 1,50)

d) Humus avana o violaceo;
— « Pozzolane grigie » con lapilli;
c) Humus avana o violaceo;
— « Pozzolane gialline » (m. 0,20 ÷ 0,30);
b) Humus avana o violaceo;
— « Pozzolane variegate » inferiormente grigio marrone e gialline ed attraversate da 2 o 3 straterelli di lapillo e superiormente grigiastre (m. 1);
a) « Pozzolana grigia », cenere violacea e, sopra, una fascia di lapillo (m. 0,10 ÷ 0,20) (Cigliano?);

E] — Pozzolane più o meno humificate con predominante color avana e fasce violacee. Non sono nettamente stratificate (m. 2 circa). Spesso alla base presentano una fascia di pomici e lapilli grigi ed un'altra intermedia. Talora, specialmente in seguito a rimaneggiamento, contengono lenti e fasce di sabbie grigie, non stratificate.

D] — Pozzolana marrone, poco distintamente stratificata. Per lo più manca, forse perchè, essendo humificata, si confonde con le formazioni seguenti (potenza massima m. 1).

C] *f*) Pozzolane, pomici e lapilli (« lapillo nero ») in straterelli alternati (m. 1 ÷ 2);
e) Pozzolane alternate a straterelli di pomici e lapilli;
— Pozzolane giallo-grigiastre con una fascia di pomici (« seconde pomici »);
(m. 1 ÷ 2)
d) Humus;
— Pozzolane giallo-grigiastre (m. 0,30 ÷ 0,50);
c) Humus;
— Pozzolane giallo-grigiastre con una fascia di pomici (« pomici intermedie ») (m. 0,50 ÷ 1);

b) Humus;
— Pozzolane giallo-grigiastre (m. 0,30 ÷ 0,50);
a) Humus;
— « Pomici principali »: alternanze di strati di pomici e pozzolane (potenza complessiva m. 3 circa);
B] — Pozzolane, lapilli, pomici, sabbie rimaneggiate. La potenza è variabilissima perchè la formazione si adatta sulla superficie erosa del tufo giallo.
A] — Tufo giallo napoletano, talora con mappamonte.

Scopo del presente rilevamento era in realtà la ricerca sistematica del vulcano o dei vulcani che potevano aver prodotto la formazione G (1), senonchè, l'itinerario percorso nella ricerca ha condotto alla soluzione di un altro problema diverso da quello proposto e cioè alla identificazione dei vulcani che hanno prodotto gli strati rispettivamente inferiori e superiori della formazione E (2).

Data la diversità dello scopo originario, non era stata effettuata alcuna ricerca bibliografica preliminare sul nuovo problema, dimodochè solo ad identificazione avvenuta, si è avuto il piacere di apprendere che lo stesso prof. A. Sherillo, nella sua « Relazione sul lavoro di revisione del foglio Napoli » [11] aveva già indicato la successione cronologica dei vulcani del terzo periodo flegreo i cui prodotti sono presenti nella zona urbana e suburbana di Napoli.

Alla luce di tale conferma, i risultati ottenuti col presente rilevamento si rivelavano atti a documentare, attraverso l'identificazione dei varii contatti stratigrafici, una « Relazione » [11] che colma una lacuna nella cronologia del terzo periodo flegreo.

Descrizioni geologiche.

Partendo dalla zona Vomero-Arenella e procedendo verso il relitto craterico di Montagna Spaccata, sono state esaminate sistematicamente tutte le sezioni disponibili riportando, nella presente nota, solo le tavole più significative.

---

(1) È la formazione di chiusura del terzo periodo recente ed è costituita quindi dagli strati più superficiali della serie tipica (vedi tav. I).

(2) È la formazione costituita dai prodotti del terzo periodo intermedio (vedi tav. I e schema riportato alla prima pagina della presente Nota).

§ 1) — *Via S. Gennaro ad Antignano.*

Lo scavo di fondazione del fabbricato che ospita attualmente gli Uffici Postali ha mostrato, fino al giugno 1958, la seguente successione stratigrafica (tav. III, fig. 1):

G] — Pozzolana giallo-grigiastra superiormente humificata;
— Pomici grigie;
— Pozzolana giallo-grigiastra;
F] *e*) Humus nero;
— Pomici grigie (« Pomici B »);
— Pozzolana giallo-grigiastra scura;
— Pomici grigie (« Pomici A »);
— Pozzolana giallo-grigiastra chiara mista a pomici grigie e leggermente stratificata;
d) Pozzolana grigia superiormente humificata (violacea);
c) » giallina » » (»);
a) Pomici grigie;
— Humus violaceo;
— Pozzolana grigia;
E] — Pozzolana inferiormente avana e superiormente marrone;
— Pomici grigie e lapilli lapidei neri;
— Pozzolana marrone-scuro humificata.

§ 2) — *Strada Vomero-Soccavo.*

La strada che unisce queste due località attraversa, a mezza costa, i prodotti di Agnano finchè, giunta al ponte di Soccavo, emerge completamente da tali prodotti ed uno scavo di sbancamento in destra, a circa m. 200 a monte del ponte, mostra la seguente successione (tav. III, fig. 2):

?] — Pozzolana grigia probabilmente rimaneggiata;
F] *b*) Pozzolane variegate inferiormente marroni ed attraversate da due straterelli di lapillo;
a) Pomici grigie;
— Cenere violacea;
— Pozzolana grigia;
E] — » avana;

— Pomici grigie;
— Pozzolana marrone humificata;
— Pomici grigie;
D] — Pozzolana marrone humificata;
C] *f*) Pozzolane, pomici e lapilli (« lapillo nero ») in straterelli alternati.

Per la prima volta, nel corso del presente rilevamento, appare quindi la formazione E completa di tutti i termini già visti nella serie tipica.

§ 3) — *Stretta Soccavo-Pianura.*

La scarpata Sud della trincea della costruenda ferrovia Circumflegrea, nel tratto prospiciente la strada provinciale, mostra chiaramente, alla base, che la formazione E ha raggiunto, in tale punto, una potenza più che doppia di quella sinora misurata ed enorme aumento ha logicamente subito la formazione F del vicino Astroni di cui se ne intravede però la successione fino alle « pomici A » in quanto i termini superiori sono inaccessibili o mascherati dalla vegetazione.

§ 4) — *Conca di Pianura.*

Per quanto concerne tale conca ci si richiama ad una precedente nota [7] e si ricorda che almeno le sezioni in vista più accessibili, nella trincea stradale che taglia l'orlo S.W. della conca e nelle cave di pozzolana dislocate nella piana, non giungono ad interessare prodotti inferiori ad Astroni.

§ 5) — *Conca di Pisani.*

Uscendo dalla conca di Pianura attraverso il varco di quota 176, in località Cancello, la strada immette nella conca di Pisani.

Trascurando le sezioni che interessano i prodotti più recenti, si procede lungo il tracciato della ferrovia Circumflegrea finchè, a sinistra dello imbocco della galleria Pisani-Quarto, una cava abbandonata mostra la seguente successione (tav. IV):

?] — Pozzolana grigio-marrone che si confonde, superiormente, col terreno vegetale;
— Pomici superiormente piccole e grigio-chiare ed inferiormente grosse (fino a cm. 30), grigio-scure, bollose, friabili e miste a lapilli lapidei (grossi fino a cm. 15);
— Discordanza segnata qua e la da lenti di sabbia;
?] — Cenere grigia probabilmente rimaneggiata;
F] *e*) Pozzolana giallo-grigiastra con pisoliti;
— » grigiastra;
— » color terra di Siena superiormente humificata;
— » marrone superiormente humificata;
— Pomici grigie e lapilli lapidei e tufacei a grana fina e media;
— Pozzolana superiormente grigio-violacea ed inferiormente giallo-grigiastra;
— Sabbione grigio violaceo;
— Cenere grigia;
— Pomici grigie piccole;
— Pozzolana giallo-grigiastra superiormente humificata;
d) » grigiastra;
c) » giallina stratificata e superiormente humificata;
b) Pozzolana e sabbione grigiastri interstratificati;
— Pozzolane grigiastre con pisoliti, stratificate ed attraversate da uno straterello di pomici (pozzolane variegate);
a) Pozzolana giallo-grigiastra superiormente humificata;
E] b_3) » superiormente avana ed inferiormente grigiastra, mista a pomici (da cm. 1 a 30) e lapilli lapidei e tufacei (da cm. 1 a 15). Verso la base si nota una disordinata interstratificazione con minutissime pomici grigie (potenza in vista: circa m. 8,00).

Delle due formazioni estreme:

— quella superiore, per la sua posizione stratigrafica, per la superficie d'erosione che la separa in discordanza dalla sottostante formazione F (Astroni), ma soprattutto per i caratteri delle sue pomici, scure, bollose e friabili e per la tonalità marrone delle sue pozzolane, è certamente attribuibile al Senga;

— quella inferiore, per la sua posizione stratigrafica e per la sua colorazione superiormente avana, fa immediatamente pensare alla formazione E mentre, per la grossezza e la dispersione caotica dei suoi inclusi, fa immediatamente pensare di essere vicini al centro vulcanico che la emise.

Per confermare le precedenti intuizioni occorre però ricercare ulteriori elementi nelle incisioni circostanti.

A tale scopo, abbandonato il tracciato ferroviario, si passa sulla vicina via comunale Pietra bianca che collega la conca di Pisani con quella di Quarto.

La trincea, con la quale questa strada taglia quella cresta che morfologicamente si riconosce per orlo Nord del cratere di Pisani, mostra la seguente successione (tav. V):

— Pozzolana grigio-marrone che sfuma verso l'alto in terreno vegetale;
— Pomici e scorie, entrambe scure e grossolane
— Discordanza segnata da una lente di sabbia

} Senga

F] ?) Terreno ricoperto da culture agrarie;

E] b_3) Pozzolana giallo-grigiastra interstratificata con esili letti (più fitti verso il basso) di minutissime pomici grigie e coronata, superiormente, da una fascia di pozzolana avana dello spessore di circa m. 1;

b_2) Idem c. s.

Qui la potenza di questa coppia di strati (circa m. 20) perfettamente simili avverte che la trincea interessa i prodotti superiori di un vulcano locale che altri non può essere se non Pisani.

La ricorrenza delle due larghe fasce di pozzolana humificata avana avverte inoltre che tale vulcano dovette dar luogo almeno a due atti eruttivi separati tra loro da un lasso di tempo sufficiente a consentire l'insediamento di una humificazione profonda.

Tale considerazione sarebbe confortata dal fatto che la forma ellittica del cratere di Pisani (3) denota la presenza di due distinti assi eruttivi.

L'ultimo atto eruttivo ebbe certamente un carattere estremamente esplosivo, come risulta dall'assenza dei prodotti grossolani di base

(3) La forma ellittica si ottiene considerando la Traversa di Campana come parte dell'orlo craterico. VENTRIGLIA U. [12], p. 329.

(breccia d'esplosione, scorie di lancio, lapilli e pomici), mentre la parte in vista della sezione nulla ci rivela sul carattere del precedente atto per cui occorre proseguire ulteriormente le ricerche.

Percorrendo quindi questa strada verso Sud, giunti all'altezza delle Case Cancello, a quota 84, si imbocca il Vallone Spadari che, dalla detta quota, sale a quota 242 presso Casa di Gregorio.

All'incirca a metà strada, a valle delle grandi briglie costruite per la regimazione delle acque superficiali, una sezione, pressocchè inaccessibile, mostra la seguente successione (tav. III, fig. 3) di prodotti già attribuiti dal Ventriglia [12] al vulcano di Pisani:

E] b_2) Scorie nere, appena rinsaldate, miste a pomici scure ed a lapilli lapidei e tufacei. La pezzatura aumenta verso il basso fino a dar luogo, alla base, ad una breccia di esplosione costituita, per uno spessore di circa 40 cm., da lapilli tufacei di dimensioni variabili da cm. 1 a 15;

b_1) Pozzolana avana, grossolana e mista a lapilli tufacei rossastri e scorie scure;

— Scorie nere sciolte, pomici scure, lapilli lapidei e tufacei (alla base v'è qualche blocco lapideo e tufaceo delle dimensioni di circa 40 ÷ 50 cm.);

?] — Pozzolana giallo-grigiastra stratificata.

Notevole interesse presenta il confronto tra questa sezione e la precedente. Carattere comune ad entrambe le sezioni è la presenza, in ciascuna di esse, di una coppia di strati simili che fa pensare a due successivi atti eruttivi dello stesso vulcano locale di Pisani.

Carattere differenziale delle due sezioni è invece il diverso grado di esplosività mostrato dai relativi prodotti: maggiore nella prima costituita da prodotti finemente divisi, minore nella seconda costituita da prodotti grossolani. Prima di ricercare sul terreno il contatto stratigrafico che consenta il collegamento tra gli strati delle due sezioni, chiarendone il relativo rapporto di giacitura, è possibile anticipare tale rapporto deducendolo da considerazioni teoriche.

Infatti, l'andamento generale dell'attività di un vulcano che abbia presentato più atti esplosivi, distanziati nel tempo, consente di attribuire un carattere più esplosivo a quelli più recenti per cui il rapporto di giacitura, fra i prodotti finemente divisi che costituiscono la prima sezione (tav. V) ed i prodotti grossolani che costituiscono la seconda sezione (tav. III fig. 3), sarà di sovrapposizione dei primi ai secondi. A questo punto sembrerebbe lecito quindi attribuire, allo

stesso vulcano di Pisani, ben quattro atti eruttivi rappresentati appunto dalle due coppie di strati presenti ciascuna in una sezione, senonchè lo strato Eb_2, di cui alla tav. V, potrebbe costituire la frazione superiore, leggera, dello strato Eb_2, di cui alla tavola III fig. 3 il che consentirebbe una riduzione da 4 a 3 nel suddetto numero degli atti eruttivi.

Una ulteriore riduzione nel numero degli atti eruttivi di Pisani risulterebbe dalla eventuale attribuzione del termine Eb_1 (tav. III fig. 3) ad altro vulcano precedente giacchè non mancano elementi di dubbio in tal senso.

È opportuno quindi effettuare una disamina di tutte le possibili attribuzioni di cui tale termine è suscettibile e scegliere fra esse la più attendibile. Infatti la constatazione che le scorie dello strato Eb_2 (tav. III fig. 3) sono leggermente rinsaldate mentre quelle dello strato Eb_1 (tav. III fig. 3) sono sciolte, dovrebbe denotare che, all'atto della deposizione, le prime erano latrici di una più elevata termalità che non le seconde le quali ultime potrebbero provenire pertanto da un centro eruttivo più lontano.

È bene anticipare che di centri eruttivi più lontani ed immediatamente precedenti a Pisani non c'è che i vulcani di Montagna Spaccata e di Gallo-Russo, quest'ultimo morfologicamente intuito da Rittmann (4) e Ventriglia (5) ma non ancora accertato attraverso l'identificazione dei suoi prodotti.

Volendo attribuire il termine Eb_1 al vulcano di Montagna Spaccata si dovrebbe spiegare come lo strato scoriaceo-pumiceo di un termine alloctono Eb_1 possa presentare rispetto a quello di un termine autoctono Eb_2:

— maggiore dimensione degli inclusi;

— eguale spessore (laddove Pisani, per la maggiore ampiezza della cerchia craterica, dovette emettere una quantità molto maggiore di prodotti).

Per quanto concerne le dimensioni degli inclusi si dovrebbe pensare che i blocchi lapidei e tufacei, sporadici e limitati alla superficie di base del termine Eb_1, non provengano da Montagna Spaccata ma siano blocchi rimaneggiati, travolti ed inglobati dai successivi prodotti scoriaceo-pumicei di Montagna Spaccata mentre l'esiguità della pezzatura della breccia di esplosione del termine Eb_2 andrebbe

(4) Rittmann A. [9], p. 125.
(5) Ventriglia U. [12], p. 301.

attribuita alla lontananza della sezione dall'asse eruttivo o a particolari condizioni topografiche dell'epoca che poterono consentire una eventuale classificazione superficiale della breccia stessa.

Questa prima attribuzione, oltre a lasciare insoluto il problema dello spessore degli strati, richiederebbe la concorrenza di particolari circostanze che purtroppo non possono essere documentate dall'esame diretto per mancanza di altre incisioni del terreno.

Ne consegue che, almeno per il momento, una attribuzione in tal senso potrebbe sembrare piuttosto artificiosa.

Volendo invece attribuire il termine Eb_1 al più vicino vulcano di Gallo-Russo diverrebbero ammissibili sia la maggiore dimensione dei suoi inclusi sia il suo spessore ma anche questa seconda attribuzione non può essere ulteriormente documentata per mancanza di incisioni del terreno.

Si dovrebbe quindi affidare alla testimonianza di una sola sezione la convalida dell'esistenza di un vulcano che, già di per se stessa. poggia finora sulla sola intuizione morfologica consentita dal collegamento di sparse vestigia.

Ne consegue che, almeno per il momento, una attribuzione in tal senso potrebbe sembrare piuttosto azzardata.

Volendo infine attribuire il suddetto termine allo stesso vulcano di Pisani, oltre a divenire ammissibili, come già per il Gallo-Russo, le dimensioni dei suoi inclusi ed il suo spessore, acquista nuovo ed attendibile significato la presenza del duplice strato di prodotti grossolani.

L'esistenza di due distinti assi erutttivi nel vulcano di Pisani presuppone infatti che la sottostante piattaforma tufacea sia stata forata in due punti distinti dando luogo quindi a due distinti livelli di breccia d'esplosione.

Questa terza attribuzione, pur poggiando anche essa sull'esame dell'unica sezione finora disponibile, presenta ,rispetto alla prima, il vantaggio di non lasciare insoluto il problema dello spessore degli strati e di non richiedere la concorrenza di circostanze non ancora documentate e, rispetto alla seconda, il vantaggio di riferirsi ad un vulcano bene identificato nelle sue forme e nei suoi prodotti per cui sembra più attendibile concludere in tal senso.

Per passare ora alla ricerca di un contatto stratigrafico atto a confermare il rapporto di giacitura, dedotto teoricamente attraverso le precedenti considerazioni, si riprende la salita lungo il Vallone Spadari.

Qui le pareti a piombo, a monte delle briglie, nascondono la loro stratificazione sotto la vegetazione o sotto una coltre che, formatasi per essiccamento di successive cortine di fango fluido, riveste, come un intonaco, le parti spoglie di vegetazione.

Tuttavia, tra questi ostacoli, s'intravedono degli strati nella seguente successione (tav. VI):

	?)	.....	
F]	*e*)	« Pomici A »;	Astroni
	d-e)	Pozzolane grigiastre;	Astroni
	c)	« Pozzolane gialline »;	Astroni
	b)	Pozzolane grigiastre stratificate (pozzolane variegate);	Astroni
	a)	Pozzolana giallo-grigiastra superiormente humificata (Cigliano);	
E]	b_3)	Pozzolana giallo-grigiastra coronata, superiormente, da una fascia di pozzolana avana.	

Ritroviamo quindi, sottoposta ai prodotti di Cigliano-Astroni, la pozzolana avana humificata di cui alle tavole IV e V. Questa volta però le condizioni di giacitura hanno una particolare importanza, infatti l'andamento pressocchè orizzontale degli strati, sia a valle che a monte delle briglie, autorizza ad affermare, senz'altro, la sovrapposizione dei prodotti finemente divisi di cui alla tav. V ai prodotti grossolani di cui alla tav. III fig. 3.

Resta così confermato che almeno la parte superiore della formazione E è da attribuire al vulcano di Pisani.

§ 6) — *Relitto craterico di Montagna Spaccata.*

Uscendo dalla conca di Pisani la strada provinciale aggira a Nord l'edificio vulcanico del Senga, immette nella piana di S. Martino e s'innesta alla provinciale Giugliano-Pozzuoli che, ricalcando l'antica strada consolare Campana, attraversa in trincea la cresta che divide la suddetta piana dalla conca di Quarto. È appunto questa trincea che, ponendo in mostra i prodotti grossolani di un vulcano locale, ne consentì, già da tempo, una immediata correlazione con la morfologia della zona per cui il rilievo arcuato che chiude a Nord la piana di S. Martino fu identificato come relitto craterico di Montagna Spaccata.

Comunque, a questa trincea, si preferiscono le cave in esercizio sulla quaquaversale esterna di N.W perchè offrono sezioni più accessibili e più evidenti grazie alla freschezza del taglio nonchè alla maggiore regolarità degli strati dovuta alla più grande distanza dall'asse eruttivo.

A tale scopo si imbocca la stradetta che, sorpassando la linea ferroviaria Napoli-Roma, al termine della galleria, conduce alla Masseria Corvara a quota 207.

Le cave sono distribuite lungo la prima metà di questa stradetta e le più significative sono le ultime due che, debitamente correlate, abbracciano, come segue, la massima estensione verticale della serie localmente visibile (tav. VII):

F] — Humus marrone;
— Pomici grigie;
E] b_3) Pozzolana superiormente avana ed inferiormente grigiastra;
b_2) Pozzolana superiormente avana ed inferiormente grigiastra;
— Pomici grigio-chiare (da cm. 1 a 20);
b_1) Pozzolana avana; } (materiali talvolta rimaneggiati)
— » giallo-grigiastra }
— Sabbia e limo sabbioso interstratificati (materiali rimaneggiati);
— Pomici grigio-scure, scorie e lapilli tufacei (da cm. 1 a 20);
a) Pozzolana avana stratificata mista a pomici grigio-scure, scorie e lapilli tufacei;
— Pomici grigio-scure, scorie nerastre talvolta rinsaldate, specialmente alla base, in qualche livello pressocchè continuo, lapilli e blocchi tufacei grandi fino a m. 1;
?] — Pozzolane, pomici, lapilli minuti e sabbione, il tutto più o meno rimaneggiato;
D] — Pozzolana grigiastra superiormente humificata;
C] *f*) Pozzolane, pomici e lapilli (« lapillo nero ») in straterelli alternati;
e) Pozzolana giallo-grigiastra scura.

Partendo dalla base si rileva che:

— allo stato attuale delle conoscenze stratigrafiche del terzo periodo flegreo le « pozzolane, pomici e lapilli (lapillo nero) in strateralli alternati » costituiscono i prodotti superiori di chiusura della formazione C (Agnano) per cui bisogna concludere, anche qui, con una attribuzione in tal senso;

— la formazione D (Solfatara) è stata riconosciuta per tale malgrado la caratteristica humificazione marrone interessi solo la parte superficiale e non il suo intero spessore. Ciò si spiega facilmente osservando che, nell'ambito di Montagna Spaccata, questa formazione si presenta sempre ricoperta da una coltre di materiali più o meno rimaneggiati la cui successiva deposizione ha ben presto arrestato il processo di humificazione in profondità. Anche la grana finissima di questa pozzolana, che spesso si presenta come cenere impalpabile, ben s'accorda con la distanza dall'originario centro eruttivo.

Il termine *a* della formazione E, per la potenza del suo spessore e per la grandezza dei suoi inclusi tufacei, testimonia chiaramente di uno o più atti eruttivi di un vulcano locale che altri non può essere se non quello di Montagna Spaccata.

A questo punto l'evidente sovrapposizione dei prodotti di Montagna Spaccata a quelli della Solfatara, unitamente all'evidente sovrapposizione dei prodotti di Cigliano-Astroni (formazione F) a quelli di Pisani (tavole IV e VII), sarebbe di per se sufficiente a dimostrare la sovrapposizione dei prodotti di Pisani a quelli di Montagna Spaccata e cioè che la formazione E è costituita, in realtà, da due formazioni simili sovrapposte. Tuttavia non è superfluo documentare più ampiamente questa conclusione.

A tale scopo si rileva che nell'ultima sezione (tav. VII) compaiono per la prima volta insieme le tre fasce avana (di cui ai termini b_1, b_2, b_3) che compaiono singolarmente o in coppia nelle sezioni di tavv. III fig. 3, IV, V e VI. Tale identificazione con termini già attribuiti (§ 5) al vulcano di Pisani si basa sulle seguenti osservazioni:

— perfetta identità di colorazione (avana) che è pressocchè esclusiva della formazione E;

— riduzione dello spessore degli strati e della granulometria dei materiali in relazione alla distanza dal vulcano di Pisani a quello di Montagna Spaccata;

— riduzione dello spessore che, procedendo da Pisani verso Montagna Spaccata, investe le sole fasce grigiastre e non le sovrastanti

fasce avana come si conviene a livelli humificati sul cui spessore non influisce la distanza dall'originario centro eruttivo (6).

Resta così chiaramente identificato anche il contatto stratigrafico Montagna Spaccata-Pisani che, unitamente ai contatti Pisani-Cigliano e Solfatara-Montagna Spaccata, documenta ampiamente che, nella zona urbana e suburbana di Napoli, la formazione E è costituita inferiormente dai prodotti di Montagna Spaccata e superiormente dai prodotti di Pisani.

Conclusioni.

Sono stati identificati i contatti stratigrafici atti a documentare la successione cronologica indicata dal prof. A. Scherillo [11] per il terzo periodo flegreo intermedio.

In particolare sono stati identificati i contatti tra le formazioni dei seguenti vulcani:

3) Pisani-Cigliano;
2) Montagna Spaccata-Pisani;
1) Solfatara-Montagna Spaccata.

Si è potuto stabilire che il vulcano di Pisani dette vita, quasi certamente, ad almeno tre atti eruttivi come risulta dalla ricorrenza stratigrafica di tre larghe fasce di pozzolana humificata avana.

Mentre la pezzatura dei prodotti di Pisani, decrescendo dal primo al terzo atto eruttivo, mostra che il corrispondente grado di esplosività andò progressivamente aumentando, la forma ellittica del cratere mostra che tali eruzioni si verificarono secondo due distinti assi eruttivi.

Il carattere rimaneggiato dei materiali sottoposti ai prodotti di Montagna Spaccata nonchè l'humificazione profonda delle formazioni di Montagna Spaccata e Pisani testimoniano che il terzo periodo intermedio rappresenta una particolare stasi nel crepuscolo del vulcanismo flegreo.

---

(6) A notevole distanza le fasce grigiastre si riducono di spessore fino a scomparire e le sovrastanti fasce avana si fondono tra di loro conferendo alla formazione E un'unica colorazione avana come nella zona Vomero-Arenella.

BIBLIOGRAFIA

[1] De Lorenzo G. *L'attività vulcanica nei Campi Flegrei.* Rend. Acc. Sc. fis. e mat., s. 3ª, **10**, pp. 203-221. Napoli, 1904.

[2] D'Erasmo G. *Appunti sulla costituzione geologica dell'Italia meridionale.* Napoli, G. Genovese, 1949. Op. in 8°, pp. 43, tavv. 4, bibl.

[3] D'Erasmo G. e Benassai-Scadari M. L. *Bibliografia geologica d'Italia*, vol. III (*Campania*). Napoli, 1958. Vol. in 8°, pp. 625.

[4] Falini F. *Rilevamento geologico della zona nord-occidentale dei Campi Flegrei.* Boll. Soc. geol. it., **69** (1950), pp. 211-264, figg. 37. Roma, 1951.

[5] Imbò G. *Appunti dalle Lezioni di Vulcanologia.* Centro Univers. Edit., O.R.U.N., Napoli, 1960.

[6] Ippolito F. *Lezioni di Geologia applicata* (ed. Litogr.). Napoli, Lupi, 1946.

[7] Montagna R. *Osservazioni geomorfologiche sulla conca di Pianura nei Campi Flegrei.* Boll. Soc. Natural., vol. LXX, pp. 13-20, tavv. 4, bibl. Napoli, 1961.

[8] Penta F. *Pozzolane, sabbie e pietrischi della provincia di Napoli per malte e calcestruzzi.* L'Ind. Miner. d'It. e d'Oltremare, n. 7. Roma, 1941.

[9] Rittmann A. *Sintesi geologica dei Campi Flegrei.* Boll. Soc. geol. it., **69** (1950), pp. 117-128. Roma, 1951.

[10] Scherillo A. *Petrografia chimica dei tufi flegrei II tufo giallo, mappamonte, pozzolana.* Rend. Acc. Sc. fis. e mat., s. 4ª, 22, pp. 345-370, tavv. 5, figg. 11. Napoli, 1955.

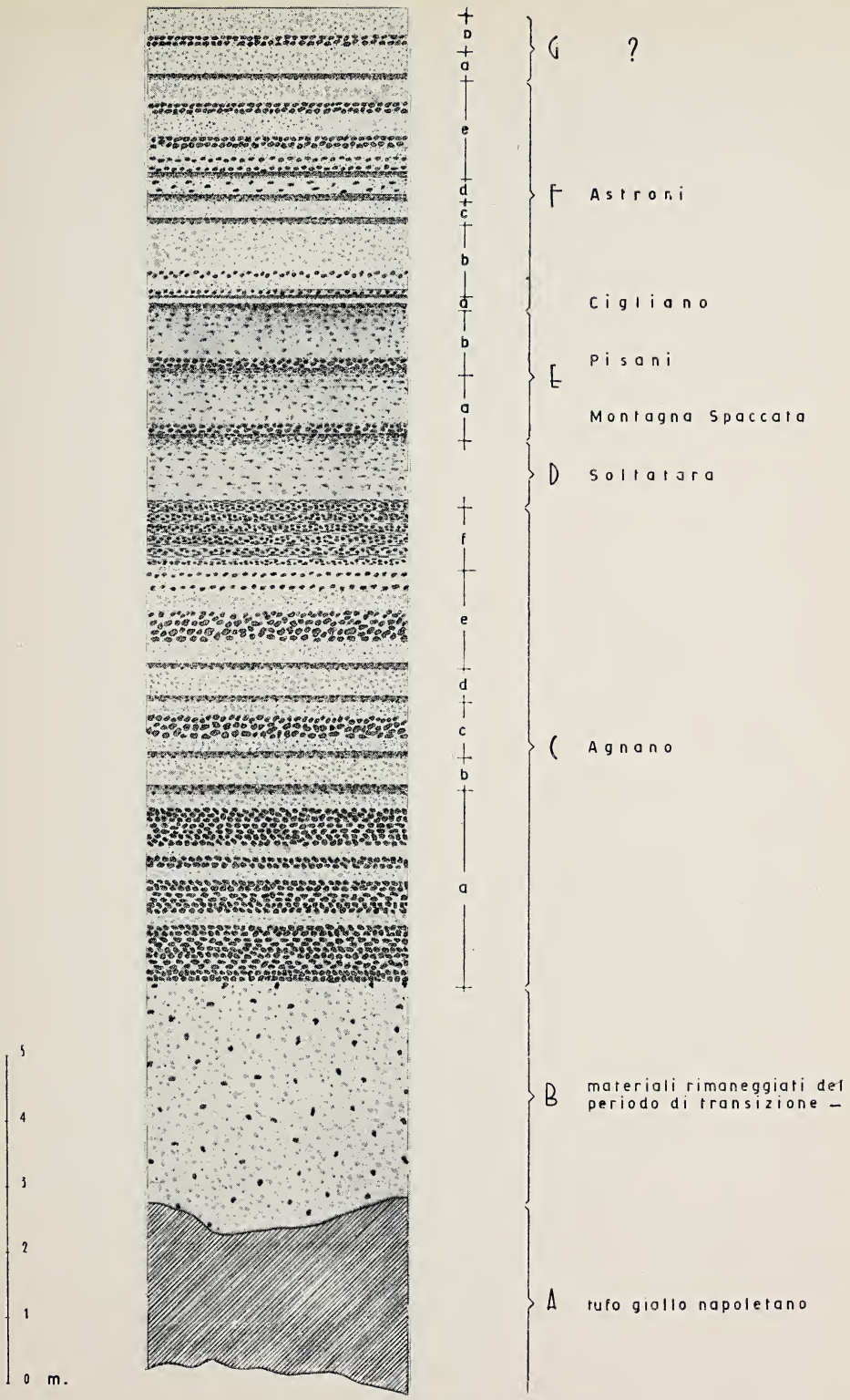
[11] Scherillo A. *Relazione sul lavoro di revisione del foglio Napoli della carta geologica d'Italia compiuto nel 1954.* Boll. Serv. geol. d'It., **76** (1954), pp. 581-587. Roma, 1955.

[12] Ventriglia U. *Rilievo geologico dei Campi Flegrei (zona centrale fra la direttissima Napoli-Roma e la Collina dei Camaldoli).* Boll. Soc. geol. it., **69** (1950), pp. 265-334, figg. 36. Roma, 1951.

Mass.a Catena
C. Pastena
Mastri
De Mellis
Ruggente
Mass.a Corvara
C. Nuova
Catena
C. Sardo
Porta di Campiglione
Casgles
Montenergine
S. Salvatore
C. Del Giudice
Pacifico
Arena
C. Bispoli

Km. 0 0.500

La zona flegrea compresa tra la Conca di Soccavo e il cratere di Montagna Spaccata.



Serie stratigrafica della zona Vomero-Arenella.

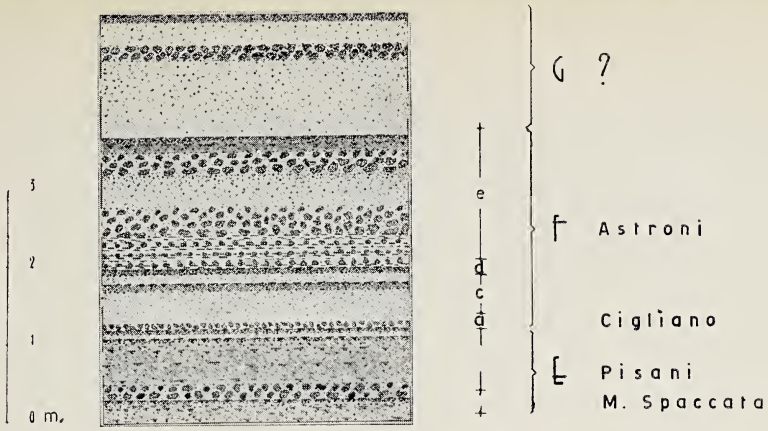


Fig. 1. — Successione stratigrafica di Via S. Gennaro ad Antignano (rilev. 1958).

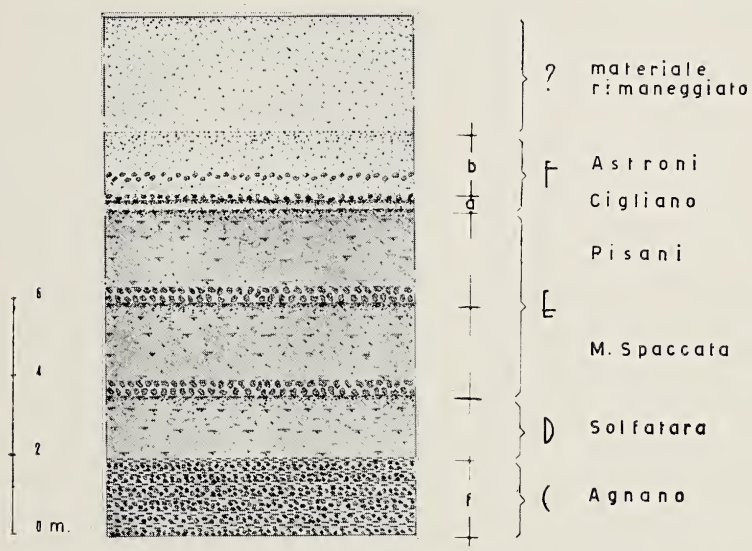


Fig. 2. — Successione stratigrafica a monte del Ponte di Soccavo (rilev. 1958).

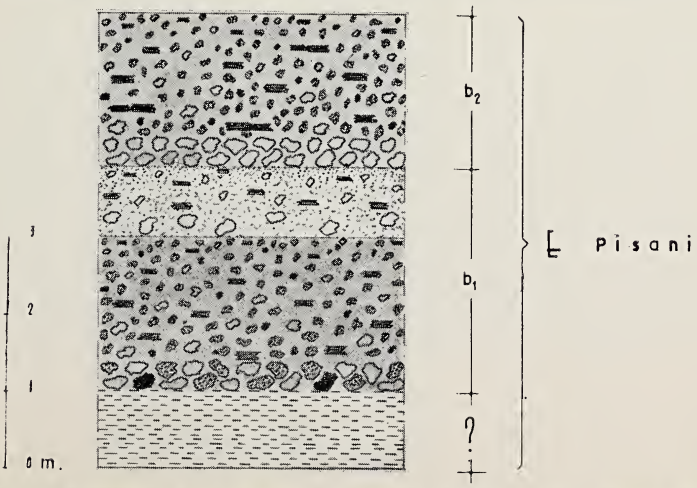
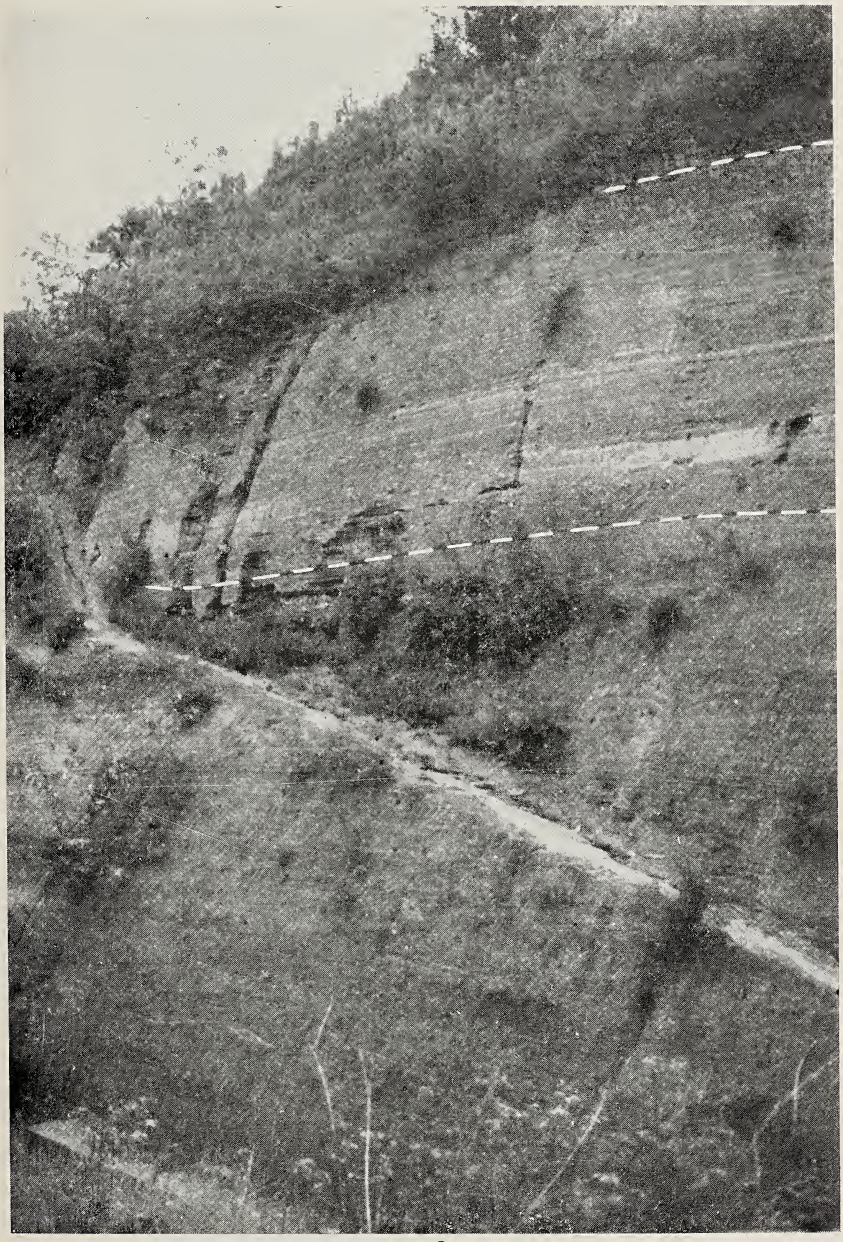


Fig. 3. — Successione stratigrafica del Vallone Spadari (a valle delle briglie).

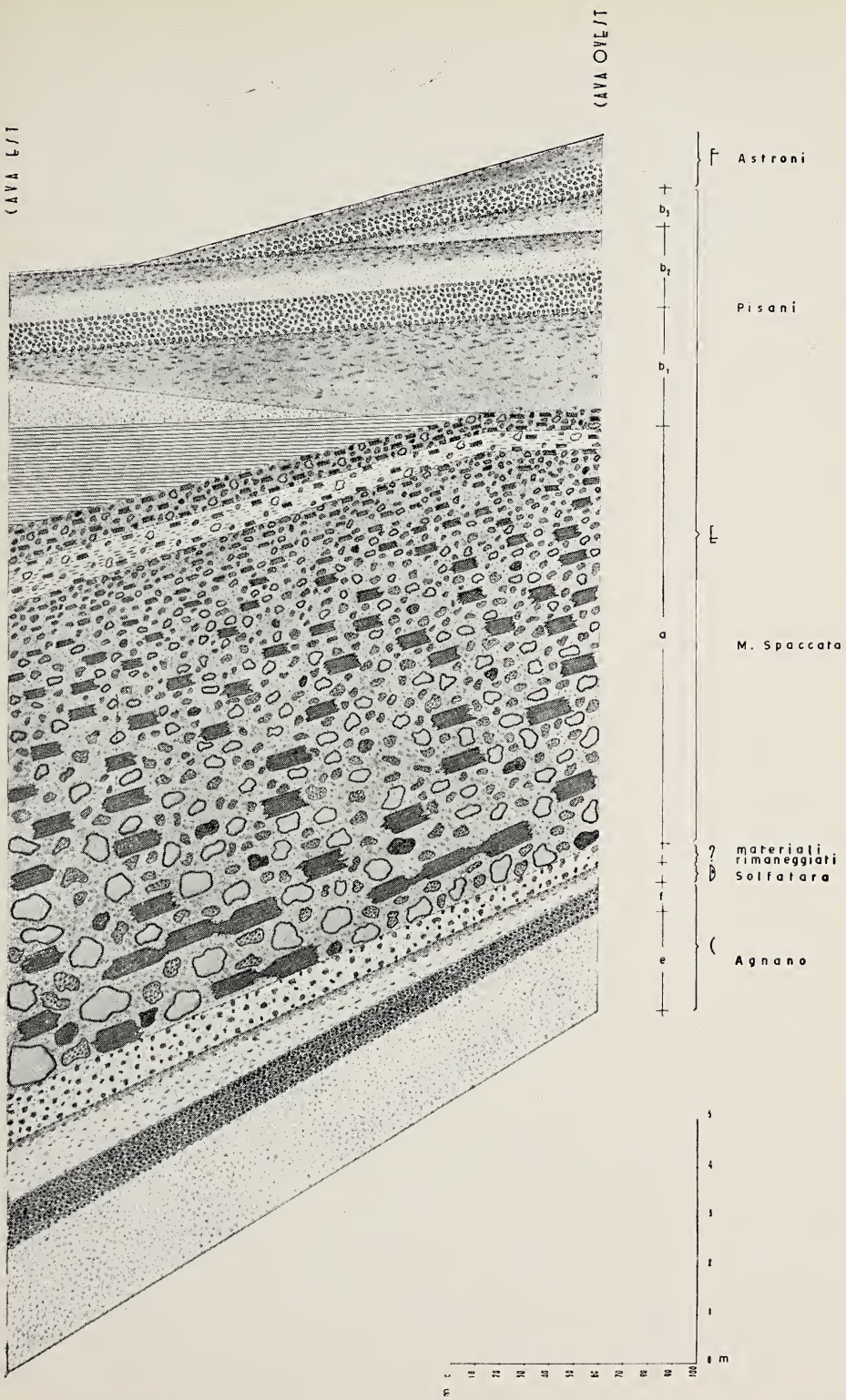
Successione stratigrafica della Cava all'imbocco della galleria Pisani-Quarto.

Senga Astroni Materiale franato



Successione stratigrafica della Via Pietra Bianca (Pisani-Quarto).

Successione stratigrafica del Vallone Spadari (a monte delle briglie).



Successione stratigrafica nelle cave di Montagna Spaccata (rilev. 1958).

Contatori proporzionali per scopi particolari

Nota del socio PIO VITTOZZI

(Tornata del dì 26 maggio 1961)

Premessa.

Continuando la descrizione critica delle moderne apparecchiature [1, 2, 3, 4] in uso per la misura della radioattività, e dopo aver trattato i contatori proporzionali in generale [4], ci occuperemo ora di quelli adoperati per scopi particolari.

§ 1 — Contatori per neutroni.

A) *Contatori per neutroni lenti.*

Per rivelare neutroni lenti possono essere adoperati contatori proporzionali riempiti con trifluoruro di boro (BF_3), che si presenta gassoso a temperatura ambiente [5].

Un neutrone che penetra in questo gas può interagire col nucleo di Boro, in base alla reazione:

$$(1) \qquad {}_0n^1 + {}_5B^{10} \rightarrow {}_5B^{11*} \rightarrow {}_3Li^7 + {}_2He^4 + Q$$

in cui gli indici inferiori rappresentano i numeri atomici, quelli superiori le masse atomiche, l'asterisco indica uno stato eccitato dell'atomo e Q l'energia liberata nella reazione. Questa reazione ha un'elevata probabilità di verificarsi (una grande « sezione efficace »). La particella alfa ottenuta ed anche il nucleo di Litio di rinculo producono una intensa ionizzazione in piccolo percorso. Il contatore proporzionale può perciò distinguere gli impulsi prodotti da questa reazione da quelli più piccoli prodotti dai raggi beta.

Poichè questa reazione è la più importante nello studio dei neu-

troni, essa è stata studiata dettagliatamente. BETHE [6] ha riveduto le varie determinazioni dell'energia della reazione e conclude che il suo valore Q è 2,31 ±0,006 Mev. La reazione può procedere in due modi possibili:

$$(2) \qquad n^1 + B^{10} \longrightarrow Li^{7*} + \alpha^4 + Q_1 \qquad \searrow Li^7 + \alpha^4 + Q_2$$

dove il valore citato per l'energia si riferisce a Q_1 . In tal caso il nucleo di Litio si ottiene in uno stato eccitato con una energia di eccitazione di circa 0,4 Mev. È noto, indipendentemente, che il nucleo di Litio possiede un livello attorno a questo valore, sicchè una tale spiegazione è d'accordo con le proprietà note del nucleo di Li^7. ELLIOT e BELL [7] danno infatti per tale livello nel nucleo di Litio il valore 479 ± 2 Kev e per il suo semi-periodo (« half-life ») circa 2×10^{-13} sec. Assumendo il valore Q_1 di BETHE ed il valore di ELLIOT per l'eccitazione nucleare, otteniamo per Q_2 il valore 2,795 Mev. STEBLER, HUBER e BICHSEL [8] stimano che il 92% delle reazioni danno luogo a Li^{7} * e l'8% a Li^7 .

Applicando il principio della conservazione del momento della quantità di moto, è evidente che i 7/11 di questa energia spettano alle particelle alfa e i 4/11 al nucleo di Litio. Nel caso quindi della reazione più probabile la particella α è dotata di 1,474 Mev. cui corrisponde un percorso di 0,72 cm. in aria in condizioni normali di temperatura e pressione. Questo valore per il percorso è in ottimo accordo con l'esperienza. Il nucleo di Litio di rinculo, avendo una energia di 0.842 Mev., avrà un percorso di soli 3 o 4 mm. in aria. Tuttavia le due particelle saranno dirette in senso opposto nel contatore ed anche se la disintegrazione ha luogo in prossimità di una parete e la particella α ha direzione tale da urtare la parete e perdere la maggior parte della sua energia nella parete stessa invece che nel gas, il nucleo di Litio procederà nel gas e quindi verrà prodotto un impulso rivelabile.

BISTLINE [9] ha misurato l'energia media richiesta per produrre una coppia di ioni nel BF_3 ed ha trovato che essa è pari ad 1,33 volte quella richiesta nell'Argon. Se assumiamo quest'ultima pari a 25 eV, quella relativa al BF_3 sarà 33,1 eV. Pertanto l'energia Q della reazione darà luogo alla formazione di circa $6{,}95 \times 10^4$ coppie di ioni, che producono un impulso di $1{,}11 \times 10^{-2}$ volt di ampiezza su un elettrodo raccoglitore la cui capacità sia di 1 micromicrofarad, nell'ipo-

tesi che il fattore di amplificazione A [4] sia unitario. Pertanto si può far funzionare un contatore proporzionale con un piccolo valore di A ottenendo impulsi di circa 1 volt di ampiezza.

Vi sono altri gas, oltre il BF_3, che hanno il boro come costituente, ma problemi riguardanti la stabilità delle loro molecole si oppongono al loro uso nei contatori. Così, ad esempio, il B_2H_6 subisce decomposizione termica [10] e per effetto della scarica, con conseguente variazione nel numero di molecole per cm^3 e quindi del potenziale di funzionamento del contatore. Il Korff ha sperimentato numerosi gas, tra cui il B_5H_{11} ed ha riscontrato considerevoli variazioni nelle caratteristiche di funzionamento per ciascun gas con l'uso. Inoltre, se il numero medio degli atomi di boro per molecola varia con l'uso e per effetto della dissociazione, varierà anche l'efficienza della rivelazione. Il gas $B(COH_3)_3$ non va incontro a quest'ultimo inconveniente, ma esso, attualmente, non si ottiene agevolmente come il BF_3 e inoltre, poichè non contiene un numero maggiore di atomi di Boro per molecola, non presenta efficienza maggiore nei confronti del BF_3 .

Una reazione analoga alla (1) sussiste anche per il Litio, cioè

$$Li^6 + n = H^3 + \alpha^4 + Q \tag{3}$$

che dà luogo a particelle α di 2 Mev. In effetti poichè non v'è un gas conveniente che contenga l'atomo di Li nella sua molecola, il Li è stato usato soltanto nella forma solida per rivestire i contatori. Ci occuperemo più avanti dei rivestimenti solidi e la relazione (15) è applicabile ai rivestimenti di Litio come di Boro.

Le reazioni nelle quali vengono emesse particelle α non sono numerose: quelle del Boro e del Litio sono le sole con grande probabilità di verificarsi. In realtà è possibile fare uso di altre reazioni anche se la probabilità non è grande, sebbene ovviamente l'efficienza risulti proporzionalmente ridotta. Ciò non è un grave ostacolo se il flusso di neutroni è assai grande, come avviene, per esempio, nelle vicinanze delle pile atomiche. Così Koontz e Hall [11] hanno usato entrambe le reazioni n, p ed n, α nell'azoto. Per neutroni lenti, la reazione n, p dà luogo a protoni di 0,6 Mev. ed a protoni di $0{,}6+E$, con $E > 0{,}4$ Mev. Essi usarono con successo un contatore riempito con 1/2 atmosfera di azoto più 1,5 atmosfere di argon e con bassi valori di A.

La seguente Tabella I dà i rapporti isotopici per alcuni elementi, tra cui Boro e Litio

TABELLA I [1]

Elemento	*Massa dell'isotopo*	*Abbondanza relativa* (%)
Li	6	7,3
	7	92,7
B	10	18,83
	11	81,17
F	19	100,0
Cd	106	1,22
	108	0,92
	110	12,35
	111	12,76
	112	24,00
	113	12,30
	114	28,75
	116	7,63

Il trifluoruro di boro del commercio è composto di una mescolanza di isotopi B^{10} e B^{11}, nelle proporzioni approssimative del 19% e dell'81%. Ma la reazione (1) vale solo per l'isotopo B^{10}. La « sezione efficace » misurata [12] in relazione al processo descritto dall'equazione (1) e tenuto conto dell'accennato rapporto isotopico, assume il valore σ dato da:

$$\sigma = 550 \times 10^{-24}\ cm.^2 \tag{4}$$

per neutroni « termici », in equilibrio termico nella paraffina o nell'acqua a temperatura ambiente. Questo valore di σ sarà adottato per tutte le considerazioni seguenti, in quanto il processo descritto dall'equazione (1) si verifica per neutroni lenti. Per neutroni più veloci si sa che la sezione efficace varia in ragione inversa della velocità:

$$\sigma\ (v) = \frac{\sigma}{v} \tag{5}$$

dove σ è la sezione efficace per il processo cui ci si riferisce.

---

(1) Da F. O. Rice e E. Teller, *The Structure of matter*, Wiley, 1949.

Definiremo efficienza di un contatore di neutroni la probabilità che un neutrone sia catturato e quindi rivelato se passa attraverso il contatore. La probabilità della cattura e del verificarsi del processo (1) è ovviamente data dal prodotto della sezione efficace (5) per il percorso medio dei neutroni passanti attraverso il volume sensibile del contatore e per il numero dei nuclei di B^{10} per cm^3 del volume sensibile. La velocità di conteggio, ossia il numero di catture al secondo, dipende dal flusso dei neutroni e dalla probabilità della cattura stessa. Pertanto il numero di impulsi al secondo, n, sarà dato da:

$$n = \mathrm{U\,L}\, p \int i\,(v) \cdot \sigma\,(v) \cdot dv \tag{6}$$

U è il volume sensibile del contatore; L è il numero di Loschmidt (numero di molecole in 1 cm^3 di un gas ideale a 0°C ed a pressione normale, cioè $2{,}687 \times 10^{19}$), p la pressione in atmosfere, $i(v)dv$ il flusso di neutroni che attraversa la sezione unitaria al secondo con velocità compresa tra v e $v+dv$ e $\sigma(v)$ la sezione efficace per la cattura. Ma

$$i\,(v) = \rho\, v \tag{7}$$

se ρ rappresenta la densità, ossia il numero di neutroni per cm^3 per ciascuna velocità, ossia nell'ipotesi che si abbia un valore comune di ρ per tutte le velocità, e v rappresenta la generica velocità. Tenendo conto delle (5) e (7), nella (6) la velocità si elide e quindi integrando si ottiene:

$$n = \mathrm{U\ L}\ p\ \rho\ \sigma_B\ v_B \tag{8}$$

se con σ_B indichiamo la sezione efficace per la cattura relativa ad una data velocità v_B. Possiamo assumere per σ_B e v_B i valori corrispondenti alla sezione efficace termica di cui si è fatto cenno più sopra e alla velocità di agitazione termica. È da notare che per il fatto che, come si è detto, la velocità si elide, il contatore misura la densità ρ dei neutroni a prescindere dalla velocità, non il flusso i di neutroni attraverso l'unità di superficie (cm^2) nell'unità di tempo. Il flusso non può essere determinato senza conoscere la velocità. Questa proprietà di misurare la densità è una caratteristica comune di tutti i rivelatori che obbediscono alla legge di proporzionalità inversa

alla velocità espressa dalla (5) ed è ben nota negli esperimenti di fisica nucleare.

Se consideriamo neutroni che hanno tutti (pressappoco) la stessa velocità, cioè che sono, ad esempio, tutti termici, possiamo allora calcolare l'efficienza di un contatore del genere di cui ci occupiamo. L'efficienza E, definita come la frazione del flusso di neutroni che produce impulsi, è evidentemente data dal rapporto tra il numero di impulsi prodotti lungo il percorso dei neutroni e il flusso incidente. Ma da un canto, attraverso l'unità di superficie, nell'unità di tempo entrano nel contatore $\rho\, v$ neutroni (7); d'altro canto essi, indicando con d il percorso medio attraverso il contatore, viaggeranno in media entro un volume d e perciò daranno luogo ad un numero d'impulsi nell'unità di tempo che si ottiene dal numero d'impulsi (8) che è generato nell'unità di tempo in tutto il volume sensibile U, diviso per U e moltiplicato per d. Perciò l'efficienza E sarà data dalla relazione:

$$\text{(9)} \qquad E = \frac{L\, p\, \rho\, \sigma_B\, v_B\, d}{\rho\, v_B} = L\, p\, \sigma_B\, d$$

in cui σ_B è la sezione efficace per neutroni della particolare velocità in considerazione. Il calcolo del percorso medio attraverso un cilindro presenta alcune difficoltà analitiche nel caso generale, sebbene alcuni casi particolari siano stati trattati da Swann [13]. Con sufficiente approssimazione possiamo assumere per d il diametro del contatore. Per esempio, considerando un contatore che conti neutroni lenti, con un diametro di 7 cm. riempito con BF_3 ad 1 atmosfera, sarà $p = 1$, $d = 7$, $L = 2,7 \times 10^{19}$, $\sigma = 550 \times 10^{-24}$, e quindi E risulterà circa 10,4%. Un contatore più piccolo con $p = 0,1$ atm., $d = 2$ cm., avrebbe un'efficienza del 0,29% per neutroni termici. Un contatore che funzioni in base alla (9) per la rivelazione di un flusso di neutroni di una sola energia, non è reso più efficiente facendolo più lungo, sebbene cresca il numero totale di impulsi registrati, in quanto anche il flusso interessato cresce. È inoltre evidente che l'efficienza dipende dalla velocità dei neutroni: negli esempi fatti si è assunto il valore di σ relativo a neutroni termici. Per più elevate energie medie, σ decresce d'accordo con la (5) e va moltiplicata per V_t/V_m, dove V_m è la velocità dei neutroni contati e V_t quella termica. Pertanto l'efficienza dipenderà dagli accorgimenti usati per il materiale che circonda il contatore allo scopo di rallentare i neutroni.

Nel calcolo del numero dei neutroni da aspettarsi ad una determinata distanza dalla sorgente, bisogna ricordare che a causa della diffusione (« scattering »), non è applicabile la legge della proporzionalità inversa al quadrato della distanza, ma devono essere usati i procedimenti della teoria della diffusione.

Poichè, quasi tutte le sorgenti producono neutroni con energia relativamente alta e poichè quasi tutte le sostanze li rallentano, è evidente che la distribuzione della energia sarà una funzione: *a*) della distanza dalla sorgente; *b*) della disposizione geometrica del contatore, della sorgente e del materiale circostante; *c*) della natura della sorgente e della sostanza nelle vicinanze. I procedimenti per il calcolo del risultato per una determinata disposizione sono ben noti nella teoria della diffusione ed esulano dallo scopo che si propone questa nota.

I contatori per neutroni sono stati studiati da Fowler e Tunnicliffe i quali misurarono le distribuzioni d'ampiezza degli impulsi nei contatori al BF_3, alle pressioni sia di 60 cm. di BF_3, sia di 5 cm. di $BF_3 + 50$ cm. di Argon. Essi mostrarono che si può ottenere una buona risoluzione degli impulsi [14], facendo uso di circuiti veloci con una costante di tempo di 1,6 microsecondi.

È possibile misurare il numero di neutroni in un dato intervallo di energia con contatori al BF_3 effettuando misure con e senza determinati tipi di schermi assorbenti. Così, per esempio, uno schermo di Cadmio di $0{,}5 \div 1{,}0$ mm. di spessore sarà praticamente opaco per neutroni termici e praticamente traparente per neutroni la cui energia superi 1 eV. Similmente possono adoperarsi schermi di borace ($Na_2B_4O_7$) o di carburo di Boro (C_3B_4) di spessori vari. In essi l'assorbimento si verifica in ragione inversa della velocità dei neutroni e di conseguenza può essere calcolato l'effetto di ogni dato spessore. In simili calcoli deve essere tenuto conto del contributo ai processi di rallentamento dovuto all'acqua di cristallizzazione del borace.

La sezione efficace per il Boro è stata misurata da alcuni sperimentatori e i dati sono stati raccolti e discussi da Adair [15] e Goldsmith ed altri [16]. Il grafico della sezione efficace in funzione dell'energia dei neutroni è mostrato nella fig. 1.

Il grafico si riferisce al Boro comune, col naturale rapporto isotopico. Nell'adoperare la relazione (8) od una qualunque altra contenente la sezione efficace (6), i valori di detta sezione vanno modificati, tenendo conto del nuovo rapporto isotopico se si adopera Boro con qualche rapporto isotopico diverso dal naturale. Dal grafico si

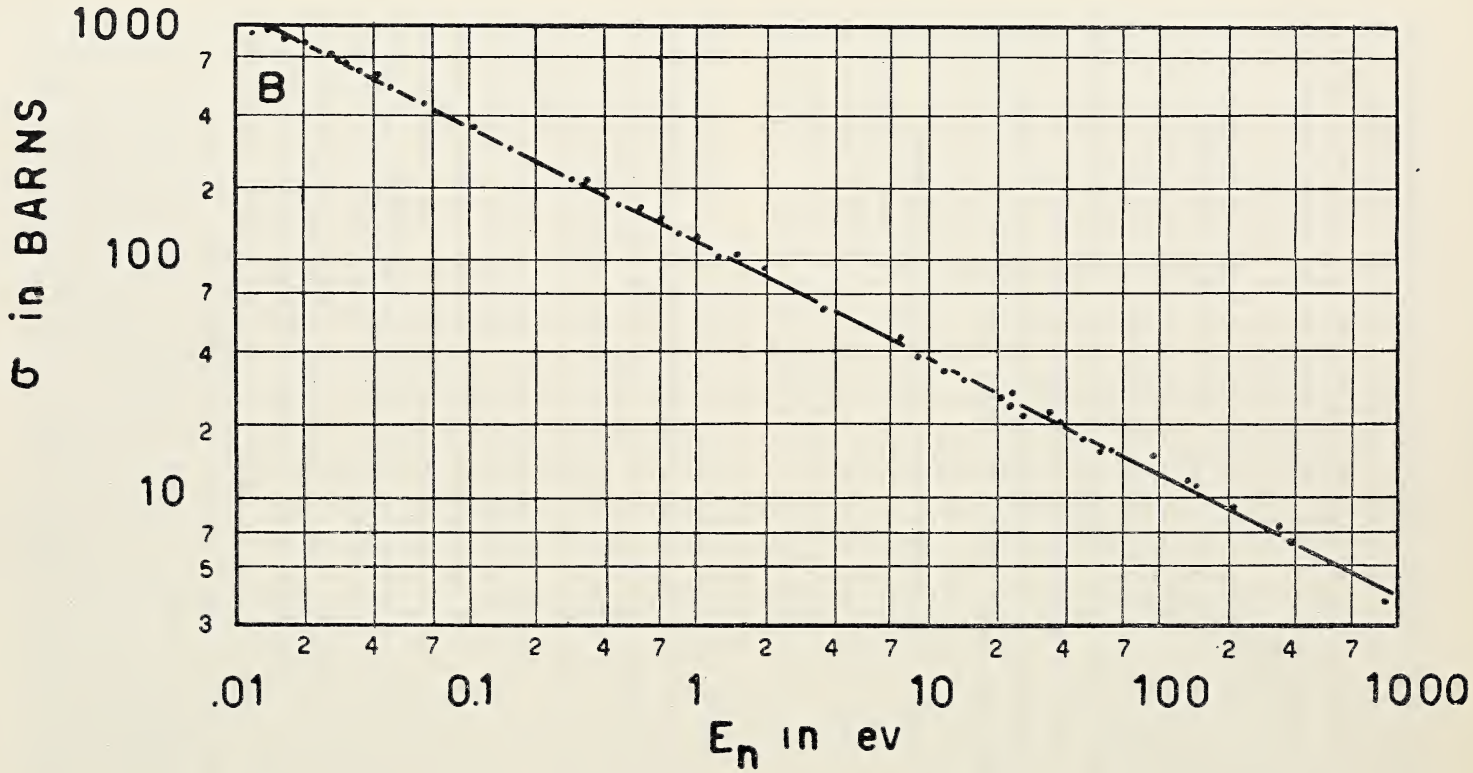

1000
7
4
2
100
7
4
2
10
7
5
3
σ in BARNS
B
2 4 7 2 4 7 2 4 7 2 4 7 2 4 7
.01
0.1
1
10
100
1000
E_n in ev

Fig. 1.

deduce che per neutroni di energie « termiche », ossia intorno a 0,025 eV (energia corrispondente a T = 300° K, ponendo kT al posto di 3/2 kT, cui corrisponderebbe infatti 0,0385 eV), la sezione efficace risulta 700×10^{-24} cm^2. È invalso l'uso, nel gergo nato durante i giorni del Piano dell'Uranio (« Uranium Project ») di dare il nome di « barn » al numero 10^{-24} cm.^{2}; perciò possiamo dire 700 barns. Si desume quindi che la sezione efficace del Boro per neutroni termici è maggiore di quella citata sopra, 550 barns, per neutroni in equilibrio con l'acqua. Possiamo cioè concludere che i neutroni in equilibrio con l'acqua hanno in media energie maggiori di quelle termiche e ciò è esatto. Infatti a causa della sezione efficace dell'idrogeno nell'acqua ai fini della cattura dei neutroni, i neutroni più lenti vengono catturati e non esiste quindi accumulo di neutroni propriamente termici. In altre sostanze quali il carbonio i neutroni presentano energie medie più basse essendo minore la sezione efficace per la cattura. La frazione di neutroni che posseggono inizialmente l'energia E_1 e che vengono rallentati all'energia E_2, senza essere catturati, si può mostrare che è data da:

$$e^{-\frac{1}{2} M \int_{E_2}^{E_1} \frac{\sigma_c}{\sigma_s} \frac{dE}{E}} \tag{10}$$

dove σ_c è la sezione efficace per la cattura, σ_s la sezione efficace per la diffusione. Si assume in questo caso che la diffusione dei neutroni sia a simmetria sferica. M è la massa del nucleo diffondente.

Usando schermi di Boro per valutare il numero di neutroni, il numero di neutroni che passerà attraverso tale schermo di Boro, n, quale frazione del numero dei neutroni incidenti, n_0, sarà evidentemente dato da:

$$n = n_0 \, e^{-\frac{N d t \sigma}{w}} \tag{11}$$

dove N è il numero di Avogadro, d è la densità del boro in gr$_m$/cm^3, t è il suo spessore in cm. e w è il suo peso atomico. Ovviamente infatti $\frac{N d t}{w}$ è il numero di nuclei di Boro in ciascun cm^2 di area schermante. Per convincersi di ciò basta tener presente che se M è la massa contenuta in un volume individuato dall'area schermante uni-

taria e dallo spessore t, il numero di grammoatomi contenuti in detto volume sarà:

$$(11_1) \qquad \frac{M}{w} = \frac{d\,t}{w}$$

e perciò il numero di atomi contenuti in detta massa si otterrà moltiplicando la (11_1) per il numero N di Avogadro. Se un tale schermo è costituito di Carburo di Boro, B_4C_3, compresso fino alla densità di 1 gr_m per cm^3, allora vi saranno circa $1{,}2 \times 10^{22}$ atomi di Boro per cm^3. L'energia E alla quale un tale schermo trasmette la frazione $1/e$ dei neutroni incidenti è data da:

$$(12) \qquad E = \left(\frac{N\,d\,t}{w}\right)^2 \sigma_B{}^2\, E_B$$

dove σ_B è la sezione efficace per la cattura corrispondente alla energia E_B .Per uno schermo di un cm. di spessore E è circa 44 eV. Se assumiamo la sezione efficace del Boro ordinario pari a 700 barns in corrispondenza di 0,025 eV, la probabilità che un neutrone di tale energia possa passare attraverso questo schermo è 2×10^{-4}. Il libero percorso medio prima della cattura di questo neutrone in questo schermo è 0,12 cm. Poichè noi disponiamo di un rivelatore sensibile in ragione inversa della velocità del neutrone, all'interno di uno schermo che assorbe neutroni anche in ragione inversa della loro velocità, lo schermo ridurrà evidentemente la velocità di conteggio nel rivelatore nello stesso rapporto per tutte le energie dei neutroni.

Consideriamo ora il caso dello schermo di Cadmio. La sezione efficace del Cadmio è stata determinata da vari sperimentatori ed i risultati sono presentati nella figura 2.

I valori numerici si riferiscono anche qui al Cadmio ordinario poichè attualmente non è disponibile Cadmio arricchito isotopicamente (vedi tabella I per le percentuali isotopiche). Il Cadmio di massa isotopica 113 cattura neutroni mediante la reazione n, γ . Il raggio γ ha energia variante da 2,5 Mev. fino a 8 Mev., con una curva spettrale che decresce rapidamente [17] con la energia in questo intervallo. Tali raggi γ non producono ordinariamente impulsi notevoli in un contatore proporzionale per la rivelazione dei neutroni. La sezione efficace come si desume dalla fig. 2, si aggira intorno ai 2500 barns in corrispondenza di 0,025 eV e scende rapidamente a 10

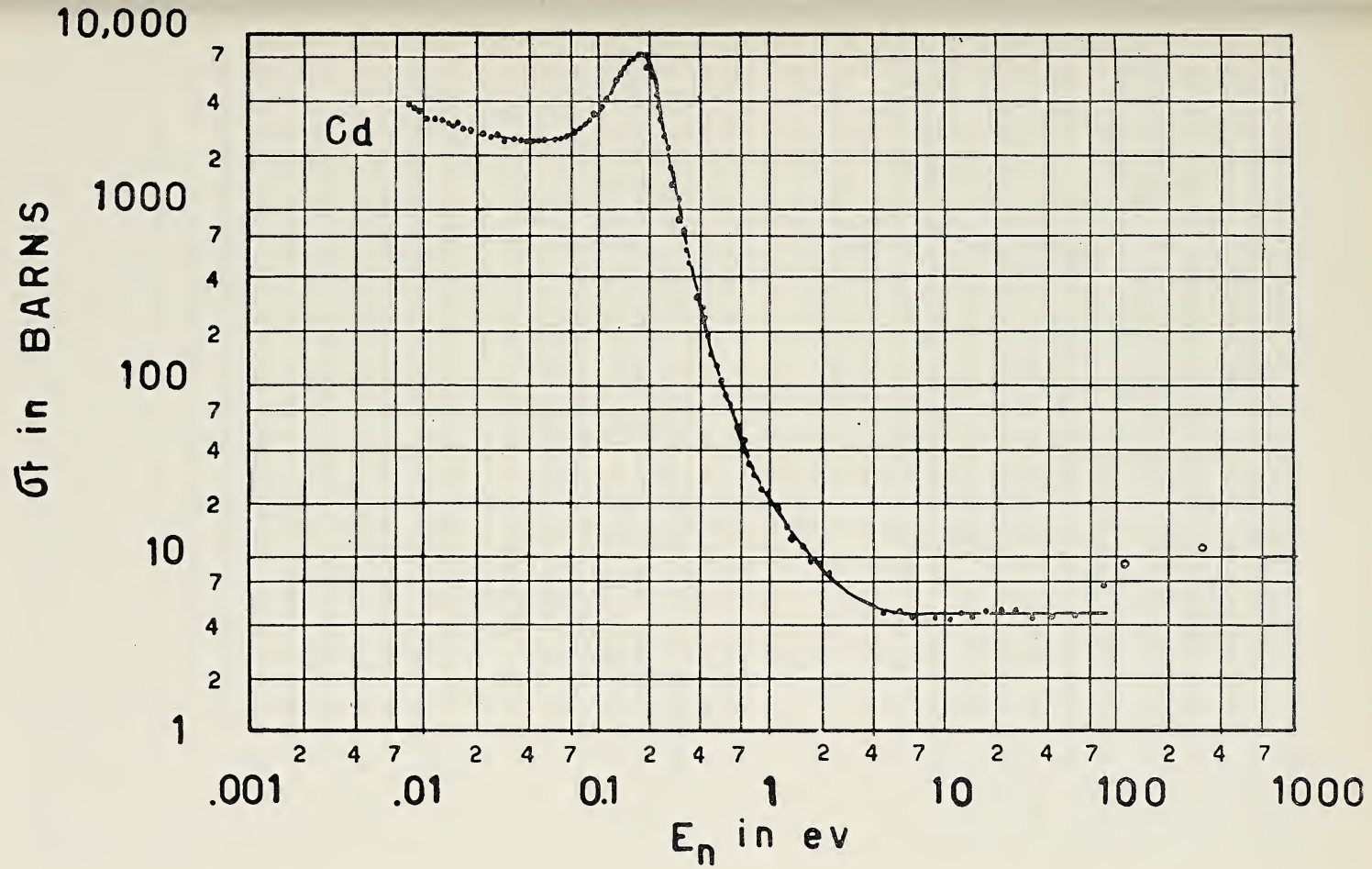


Fig. 2.

barns in corrispondenza di 2 eV. Vi sono circa $4{,}5 \times 10^{22}$ atomi di Cadmio per cm^3 nell'ordinario Cadmio metallico. Quindi uno schermo di circa 1 mm. di spessore avrà un potere di trasmissione del 50% a 0,37 eV e sarà del tutto opaco per neutroni termici, mentre sarà del tutto trasparente per neutroni con energia di 1 Volt o più. Usando schermi di Boro e Cadmio la distribuzione delle energie dei neutroni potrà essere parzialmente rilevata.

Vi sono inoltre alcune sostanze che hanno grandissima sezione efficace in corrispondenza di particolari energie mettendo in evidenza un « assorbimento di risonanza ». Una completa discussione dell'argomento esorbita dallo scopo di questa nota, ma i lettori che hanno interesse, troveranno un gran numero di grafici circa l'andamento della sezione efficace in varie sostanze, nei lavori di Goldsmith, Ibser e Feld [16], nonchè di Adair [15].

Dalla relazione (9) risulta che una maggiore efficienza si ottiene con elevate pressioni di BF_3. Il limite pratico delle pressioni per il BF_3 è determinato: *a*) dal fatto che le alte pressioni richiedono alti potenziali di funzionamento del contatore; *b*) dal fatto che gli impulsi dovuti ai raggi β aumentano di ampiezza con l'aumentare della pressione. Sebbene i raggi β hanno percorsi lunghi nei confronti delle dimensioni del contatore, alle alte pressioni, essendo minore il percorso, una percentuale maggiore di esso è contenuta nel contatore. Le particelle provenienti da disintegrazione sono d'altro canto completamente fermate nei gas a pressioni moderate e perciò l'aumento di pressione non produce aumenti nell'ampiezza degli impulsi dovuti ai neutroni. Quindi il rapporto tra i neutroni ed il fondo di raggi β varia con la pressione e si raggiunge il limite pratico allorchè gli impulsi dovuti ai ragg β diventano pressappoco della stessa ampiezza di quelli dovuti ai neutroni.

Miglioramenti nell'efficienza dei contatori al BF_3 possono essere assicurati usando Boro nel quale il rapporto isotopico è stato modificato nel senso di aumento del quantitativo di B^{10}. Negli ultimi anni il Settore Isotopi della Commissione per l'Energia Atomica degli U.S.A. ad Oak Ridge, Tennessee, ha messo a disposizione Boro, nel quale la percentuale dell'isotopo B^{10} era portata al 96%, col 4% di B^{11}. Esso inoltre dispone di Boro nel quale è stata ridotta la concentrazione del B^{10} al 10% col 90% di B^{11}. È evidente dalla relazione (8) che il Boro arricchito di B^{10} consentirà al contatore, a parità delle altre condizioni, di essere circa 5 volte più efficiente di quando viene riempito col BF_3 del commercio. Il Boro arricchito viene fornito me-

diante un composto solido, CaF_2BF_3, che, se moderatamente riscaldato, sviluppa BF_3 allo stato gassoso. Il gas così ottenuto deve essere accuratamente purificato. BISTLINE [9] così come i bollettini dell'A.E.C. (Atomic Energy Commission), che possono essere ottenuti scrivendo alla Divisione Isotopi, Oak Ridge, Ternessee, descrivono i procedimenti di purificazione.

Il BF_3 depauperato in B^{10} permette altro tipo di misure. Tutti i contatori che usano BF_3 manifestano un fondo causato da eventi altamente ionizzanti, comprese particelle α contaminanti o grandi « sciami » (« showers ») di raggi cosmici o frantumazioni nucleari. Se la velocità di conteggio di un contatore riempito con BF_3 arricchito è di A impulsi al minuto e quella di un contatore delle stesse dimensioni riempito alla stessa pressione con BF_3 depauperato è di B impulsi al minuto quando è esposto allo stesso numero di neutroni allora possiamo scrivere:

$$\left\{ \begin{array}{l} A = 0{,}96\ N + b \\ B = 0{,}10\ N + b \end{array} \right. \tag{13}$$

dove N è la velocità di conteggio di un simile contatore col 100% di B^{10} e b è la velocità di conteggio del fondo, assumendosi che il fondo sia lo stesso per entrambi i contatori. La risoluzione del sistema (13) fornisce:

$$\left\{ \begin{array}{l} N = 1{,}16\ (A - B) \\ b = B - 0{,}10\ N \end{array} \right. \tag{14}$$

ottenendosi così i valori delle quantità incognite N e b. Con un ovvio cambiamento nella costante che moltiplica N nell'equazione che fornisce B, quest'ultima può essere modificata per l'uso con boro ordinario; in effetti qualsiasi rapporto isotopico può essere adoperato.

In cambio del riempimento del contatore con qualche gas nel quale si producono le disintegrazioni sopra esaminate, i contatori sono talora riempiti con gas inerte e rivestiti con una sostanza solida dalla quale vengono emesse particelle di disintegrazione. Tali particelle devono pervenire nel volume del contatore per essere rivelate. La massima efficienza di un contatore di questo tipo per neutroni lenti sarà data dalla relazione:

$$E_{max} \quad \frac{N\rho}{\mu} R_B\ \sigma_B \tag{15}$$

dove N è il numero di Avogadro, ρ la densità del materiale della parete, μ il suo peso atomico, R_B il percorso delle particelle α e σ_B la sezione efficace per la cattura relativa al materiale della parete (usualmente Boro) per neutroni alla velocità misurata. È ovvio che $\frac{N\rho}{\mu}$ rappresenta il numero di atomi contenuti nell'unità di volume della sostanza schermante ed $\frac{N\rho}{\mu} R_B$ rappresenta il numero di atomi contenuti in un volume di sezione unitaria e spessore R_B. Per un contatore rivestito di Boro e per neutroni termici, E_{max} è circa 5%. Il rivestimento di Boro richiede soltanto 0,1 mm. di spessore; spessori maggiori ridurranno l'efficienza. Le stesse considerazioni si applicheranno ad un contatore rivestito di Uranio ed operante mediante fissione, eccettuato il fatto che bisognerà tener conto delle particelle α che si originano nell'Uranio elevando il valore dell'ampiezza del più piccolo impulso rivelabile ad un alto valore. Ogni gas, naturalmente, può essere adoperato in simili contatori.

Finalmente dovrà essere sottolineato che altri gas nei quali i neutroni possono produrre disintegrazioni possono eventualmente essere utilizzati in simili contatori. Si può adoperare ad esempio un composto gassoso di Uranio poichè i frammenti di fissione hanno una elevata ionizzazione specifica e produrranno ampi impulsi. La principale obiezione ai contatori per fissione è che, essendo piccole le sezioni efficaci per la fissione, simili contatori sono assai poco efficienti.

B) *Contatori per neutroni veloci.*

I contatori proporzionali possono inoltre essere adoperati per rivelare neutroni veloci [18]. In questo caso si è soliti fare uso dello effetto di « rinculo ». Un neutrone veloce può urtare un nucleo di uno degli atomi del gas del contatore o del materiale dell'involucro e provocare il rimbalzo del nucleo attraverso il contatore. Tali nuclei rimbalzanti hanno abitualmente una elevata ionizzazione specifica e danno luogo ad impulsi. Il numero totale di impulsi di rinculo n_r al sec. prodotti nel gas del contatore, sarà dato da:

$$n_r = U\ L\ p \int_{v_{min}}^{v_{max}} I\ (v) \cdot \sigma_e\ (v) \cdot dv \tag{16}$$

espressione analoga alla (6). In essa $I(v)dv$ è il flusso di neutroni per cm^2 e per sec. nell'intervallo dv di velocità e la sezione efficace per il rinculo σ_r è assunta variabile con l'energia. Le valutazioni sperimentali dei limiti di integrazione sono discusse più oltre. Si osserva che la (16) è una equazione integrale e che una soluzione semplice del problema si ha quando la sezione efficace può essere assunta costante nell'intervallo di energia in considerazione. Per esempio, per l'idrogeno, la sezione efficace per il rinculo neutrone-protone è noto variare tra $1{,}5 \times 10^{-24}$ e $0{,}5 \times 10^{-24}$ cm^2 in un intervallo di energia tra 400 KeV e 4 MeV rispettivamente. Un grossolano ordine di grandezza stimato del flusso di neutroni può ottenersi perciò, assumendo la sezione efficace costante ed uguale ad 1×10^{-24} cm^2 in questo intervallo di energia. L'andamento della « sezione efficace » totale dello idrogeno è mostrato nella fig. 3. La sezione efficace totale è la somma delle sezioni efficaci per la diflusione e la cattura, quella per la cattura essendo la maggiore per basse energie e quella diffondente per le alte energie.

L'efficienza di un contatore a rimbalzo è definita come la frazione di neutroni veloci passanti attraverso il contatore, che produce rimbalzi, ammettendo che, virtualmente, ogni rimbalzo produca un impulso. L'efficienza può essere calcolata per ciascuna particolare velocità applicando la relazione (9) e sostituendo la sezione efficace per il rimbalzo σ_r al posto di σ_B. Poichè la sezione efficace per il rimbalzo è piccola, l'efficienza di simile contatore è bassa. Per esempio, un contatore di 2 cm. di diametro e riempito alla pressione di 28 cm. con idrogeno, avrà un'efficienza di circa 10^{-5}. I valori delle sezioni efficaci per il rimbalzo sono stati determinati da vari sperimentatori per differenti sostanze e generalmente sono dell'ordine di 10^{-24} cm^2.

Per molecole complesse la relazione (16) deve essere modificata per tener conto della sezione efficace di ciascun atomo di cui la molecola è costituita. Per esempio, nel caso del BF_3 essa dovrebbe contenere il fattore

$$\sigma_B + 3\,\sigma_F \tag{17}$$

al posto di σ_r.

Consideriamo ora il significato dei limiti dell'integrale nella (16). Fisicamente il significato di questi limiti è che il nucleo rimbalzante deve produrre nel contatore ionizzazione sufficiente per dar luogo ad

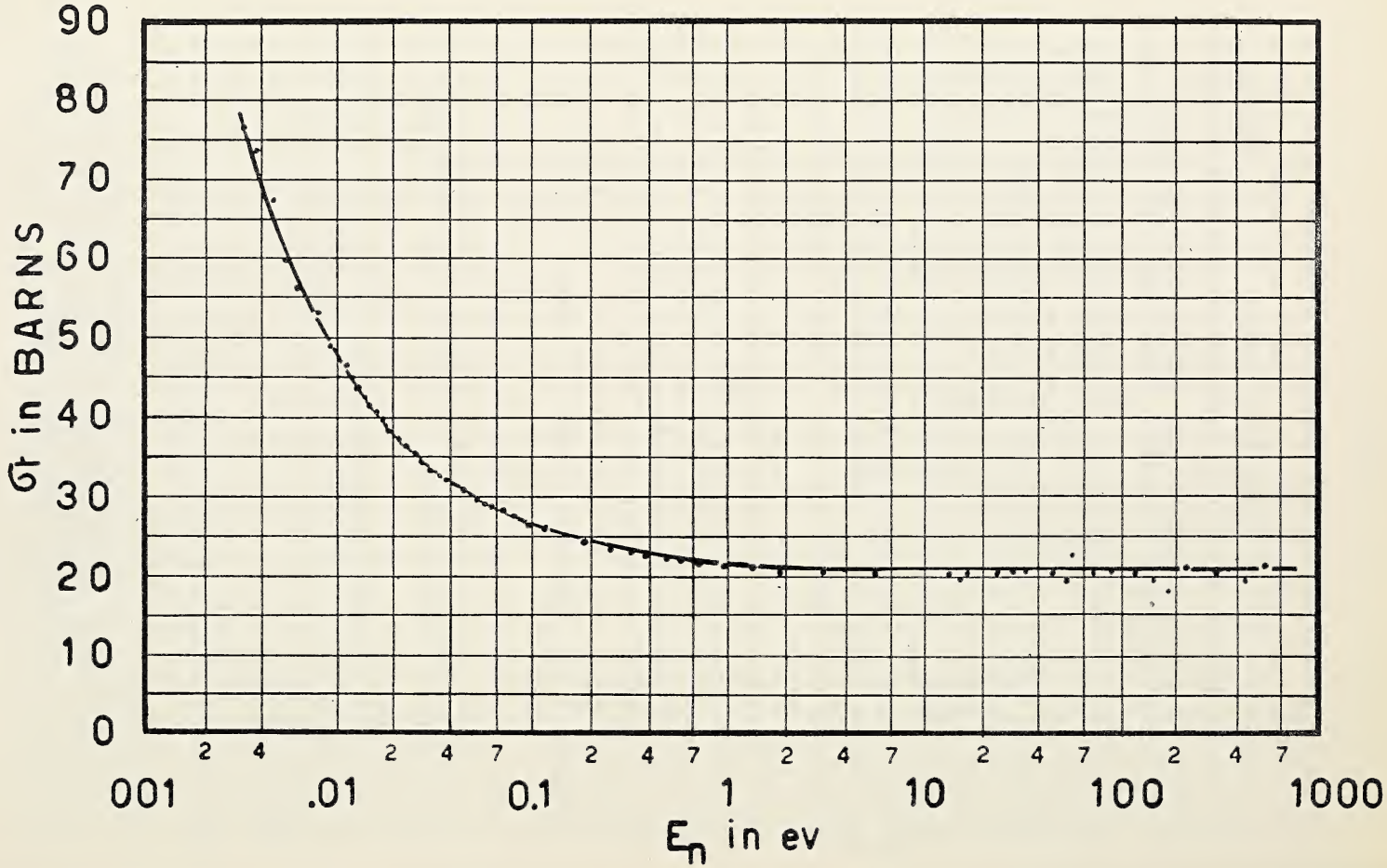

90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
σr in BARNS
2 4 2 4 7 2 4 7 2 4 7 2 4 7 2 4 7
001
.01
0.1
1
10
100
1000
En in ev

Fig. 3.

un impulso rivelabile e questo processo si verificherà solo se l'energia di rimbalzo è contenuta tra certi limiti. Manifestamente se la velocità di rimbalzo è inferiore a $v_{min.}$, il nucleo non potrà produrre un numero di coppie di ioni sufficiente per la rivelazione dell'impulso o per la sua separazione dal fondo di raggi γ. D'altro canto, un rimbalzo con elevatissima velocità, ionizzerà pochissimo, sicchè anche una v_{max} dovrà essere introdotta. Ora se applichiamo la meccanica classica ed i principi di conservazione ad un sistema nel quale una particella di massa m ne urta una di massa M, assumendo che il bersaglio sia fermo o si muova con velocità termica che è piccola in confronto della velocità del proiettile, allora il principio di conservazione dell'energia consente di scrivere:

$$\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m v_1^2 + \frac{1}{2} M V^2 \tag{18}$$

dove v e v_1 sono le velocità del proiettile prima e dopo l'urto e V è la velocità del nucleo percosso rimbalzante. Il principio della conservazione del momento della quantità di moto, d'altro canto, dà:

$$m v = m v_1 + M V \tag{19}$$

assumendo che l'urto sia centrale. Se l'urto non è centrale, allora in luogo della (19) si possono scrivere due relazioni relative alle due direzioni individuate dalla congiungente i centri e da quella normale:

$$\begin{cases} m v = m v_1 \cos \vartheta + M V \cos \varphi \\ O = m v_1 \operatorname{sen} \vartheta - M V \operatorname{sen} \varphi \end{cases} \tag{20}$$

dove ϑ e φ sono gli angoli che le direzini delle velocità rispettivamente del nucleo rimbalzante e del neutrone formano, dopo l'urto, con la direzione di incidenza.

La risoluzione del sistema delle due equazioni (18) e (19) nel caso dell'urto centrale, dà come rapporto dell'energia del nucleo rimbalzante E_r a quella della particella incidente E_i:

$$\frac{E_r}{E_i} = \frac{\frac{1}{2} M V^2}{\frac{1}{2} m v^2} = \frac{4 m M}{(M + m)^2} \tag{21}$$

rapporto che, se M $\gg m$, si può porre uguale a 4 m/M. Se l'urto non è centrale, la frazione di energia trasferita avrà un valore medio di 2 m/M. Per protoni, M ed m sono eguali, ed in questo caso la massima energia trasferibile è tutta l'energia del neutrone, e quella media è quindi la metà. Di conseguenza un contatore predisposto in modo da non rivelare un qualsiasi impulso che liberi meno di 50 KeV mediante ionizzazione nel contatore, rivelerà, se riempito con idrogeno, neutroni con energie medie superiori a 100 KeV; ma se riempito con Argon, esso non rivelerà in media, neutroni con energia inferiore ad 1 MeV.

Nuclei rimbalzanti saranno inoltre espulsi dalle pareti del cilindro. Il numero di impulsi dovuti ai rimbalzi nella parete, n_w, sarà dato da:

$$n_w = \frac{N \rho F}{2 \mu} \int_{v_{min}}^{v_{max}} \sigma_r (v) \cdot R (v) \cdot i (v) \cdot dv \tag{22}$$

dove N è il numero di Avogadro, ρ la densità del materiale della parete, μ il suo peso atomico, σ_r la sezione efficace per il rimbalzo del nucleo di tale sostanza per i neutroni da contare, $i(v)$ il flusso di neutroni per cm^2 e per sec. per intervallo unitario di velocità, F la sezione retta del contatore esposta al flusso ed R il percorso in cm. del nucleo rimbalzante nel materiale della parete. Il fattore 1/2 nasce da una integrazione allo scopo di ottenere il numero medio di rimbalzi effettivi, assumendo una distribuzione casuale nelle varie direzioni dei rimbalzi. Se da questa espressione per il numero totale di nuclei rimbalzanti verso l'interno del contatore dalle pareti, si sottraggono quelli che non hanno energia sufficiente dopo l'espulsione per produrre un impulso, si vedrà che i rimbalzi dalle pareti sono importanti nei confronti dei rimbalzi nel gas solo se: *a*) il materiale della parete è di piccola densità; *b*) i neutroni sono di elevata energia; *c*) la pressione è piccola e quindi i rimbalzi prodotti nel gas sono pochi.

La determinazione del limite superiore di integrazione della (16) diventa importante solo nel caso dell'idrogeno. Se infatti i protoni rimbalzanti hanno un'energia molto elevata, essi possono passare attraverso il contatore senza perdere, in ionizzazione, sufficiente energia per produrre un impulso registrato. I limiti superiore ed inferiore dell'energia sono determinati dalle dimensioni del conta-

tore, dalla natura del gas nel contatore e dallo spettro di energia dei neutroni incidenti, così come dalla tensione alla quale il contatore funziona. Per un gas pesante come l'Argon, l'energia del neutrone necessaria per produrre un rimbalzo con energia superiore a quella occorrente per il conteggio è tanto grande da superare l'intervallo normalmente riscontrato ed il limite può essere considerato infinito. Un neutrone di altissima energia, cioè di energia superiore a 100 MeV, che incide su di un nucleo di Argon, produrrà la frantumazione del nucleo colpito, piuttosto che un rimbalzo di elevatissima energia. In questo caso i frammenti carichi saranno altamente ionizzanti e produrranno impulsi rivelabili. È evidente che elevare la tensione nel contatore, a parità delle altre condizioni, equivale ad abbassare il limite inferiore di integrazione; il limite superiore viene invece elevato.

Un contatore proporzionale sia che conti disintegrazioni o rimbalzi, conterà pure ogni altro evento capace di produrre una grande quantità di ionizzazione. Fra simili eventi vi saranno grossi sciami di raggi cosmici, disintegrazioni prodotte da radiazioni cosmiche, e particelle α presenti quali contaminazioni naturali nelle pareti del contatore. Il numero di impulsi dovuti a queste diverse cause può essere considerato come fondo, se le condizioni circostanti non vengono variate e può essere determinato mediante ovvi procedimenti e sottratto dalla velocità di conteggio. Un importante problema nell'uso dei contatori al BF_3 consiste nel distinguere le disintegrazioni dai rimbalzi. Ciò può essere fatto variando i limiti di integrazione e con l'uso di schermi di Cadmio e Boro come precedentemente detto. Inoltre il numero dei rimbalzi può essere indipendentemente misurato usando un contatore riempito con qualche gas diverso dal BF_3, che non subisca disintegrazioni.

È stato messo in evidenza da Hansen e Mc Kibben [19] che un rivelatore di neutroni con sensibilità approssimativamente uniforme nell'intervallo tra 10 KeV e 3 MeV può essere ottenuto circondando un tipico contatore al BF_3 con un cilindro di paraffina di opportuno spessore. Essi adoperarono un cilindro di paraffina di $\sim$ 25 cm. di diametro e lungo $\sim$ 30 cm. per questo scopo. I neutroni in questo campo di energia, sono rallentati nella paraffina e le dimensioni sono tali che abbia luogo una compensazione approssimativa a causa della variazione della sezione efficace in funzione dell'energia.

Un accorgimento adoperato spesso per aumentare l'efficienza di un contatore di rimbalzi è l'inserzione di un elemento interno dal

quale le particelle rimbalzanti possono emergere verso il contatore. Un elemento simile è denominato « radiatore » in quanto esso può essere pensato come emittente protoni di rimbalzo nel contatore. Per esempio, Coon e Nobles [20] inserirono un sottile strato di tristearato di glicerina su di un supporto costituito da un foglio di Platino o di Oro. La fig. 4 mostra una simile disposizione.

Un vantaggio di simile dispositivo è che esso è inoltre direzionale. La distribuzione dei rimbalzi dipenderà dalla direzione del

Fig. 4.

fascio incidente ed entrambi i limiti, inferiore e superiore, dell'energia possono essere valutati. Barschall e Bethe [21] hanno fornito una trattazione completa dei problemi del rimbalzo ed hanno messo in evidenza che un radiatore sottile è simile ad un gas in quanto esso aggiunge semplicemente più centri per il rimbalzo, mentre un radiatore spesso implica il complesso problema che abbiamo già discusso, della possibilità di emergere delle particelle rimbalzanti, se esse sono originate internamente al radiatore. La loro capacità di emergere dipenderà evidentemente dalla loro direzione, dalla loro energia e dal loro percorso nella sostanza irraggiante, come già stabilito nella relazione (22).

Diversi gas ed accorgimenti sono stati adoperati dagli sperimentatori negli ultimi anni. Per esempio, Pepper [22] trovò che riesce utile il vapore di Ottano; la pressione da lui adoperata era di 10 mm., che sembra piccola, ma poichè il peso molecolare è 114, vi sarà un gran numero di protoni per molecola suscettibili di rimbalzo. Allo scopo di permettere l'agevole introduzione di campioni, i contatori funzionano talora a pressione atmosferica ed i campioni vengono in-

trodotti attraverso un dispositivo a valvola. Il gas può essere fatto fluire da un serbatoio attraverso il contatore durante l'esperimento. Contatori di questo tipo con l'uso di metano sono stati perfezionati da Bernstein e Ballantine [23]. Simpson [24] ha usato contatori di questo tipo ed inoltre alcuni con aria quale gas. Nello studio del radiocarbonio C^{14} esso può essere introdotto nel contatore come radiometano o radio-CO_2 , cioè $C^{14}H_4$ o $C^{14}O_2$. Poichè CO_2 è una molecola triatomica, il funzionamento del contatore può essere migliorato con l'introduzione di un gas addizionale. Così Miller [25] trovò che $C^{14}O_2 + CO_2$ ordinaria a 2 cm. di pressione è una mescolanza indicata.

Operando nella regione delle camere di ionizzazione [1, 2] Wilson e collaboratori [26] usarono alte pressioni (fino a 35 atm.) con idrogeno e metano per lo studio dei protoni di rimbalzo. Essi inoltre riferirono che N_2 fu adoperato con buoni risultati, ma che O_2 , CO_2 , H_2S, Cl_2 ed H_2O non dettero risultati soddisfacenti a causa della cattura elettronica da parte dei protoni. Le loro osservazioni concordano con le discussioni che abbiamo già fatto su questo argomento. Lo stesso apparecchio adoperato negli studi relativi alle camere di ionizzazione potrebbe inoltre essere adoperato come contatore proporzionale ed essi usarono gas deuterio (D_2) a pressione elevata, fino a 20 atm., in un contatore proporzionale con buoni risultati.

L'efficienza di un contatore attraverso il suo volume è stata studiata da Rossi e Nereson [27]. Essi trovarono che nei contatori riempiti ad una pressione di 22 cm. di H_2 e CH_4 fu osservato un rapporto tra 0,80 e 0,85 tra periferia e centro per valori del coefficiente di amplificazione A di circa 500, ma che per valori di A tra 50 e 250 il rapporto era eguale all'unità, cioè il contatore aveva sensibilità uniforme in tutto il suo volume. Il rapporto 1 fu inoltre trovato per il BF_3 e non furono riscontrati effetti di cattura elettronica per questo ultimo gas alla detta pressione.

§ 2 — Contatori per particelle ionizzanti pesanti.

I contatori proporzionali sono bene adatti per rivelare particelle α e protoni e in effetti le particelle α furono le prime a dover essere contate quando i contatori entrarono nell'uso. Una particella α possiede una elevata ionizzazione specifica e produce in media, circa 30.000 coppie di ioni per cm., in aria nelle condizioni normali di temperatura e pressione. In realtà essa produce circa il doppio di

questo numero di coppie di ioni per cm. in vicinanza della fine del suo percorso. In media gli elettroni o le particelle dei raggi cosmici possono produrre da 30 a 100 coppie di ioni per cm. e perfino un elettrone lento in vicinanza del termine del suo percorso non produce la decima parte degli ioni per cm. di una particella α. Perciò un contatore proporzionale che dà luogo ad un impulso la cui ampiezza è proporzionale al numero di ioni inizialmente generato, distinguerà tra particelle α ed elettroni senza alcuna difficoltà.

Il percorso di un protone di 1 MeV in aria è circa 2,3 cm. Quindi esso produce circa 12.000 coppie di ioni per cm. ossia pressappoco un terzo della ionizzazione prodotta da una particella α. Un protone di tale energia, conseguentemente, è agevolmente rivelabile e distinguibile dai raggi β.

Nel rivelare particelle α o protoni un qualunque gas può essere adoperato nel contatore. Alcuni gas sono preferibili ad altri, ma ogni gas si presta. Così, per esempio, aria od ossigeno dovranno essere evitati a causa di possibili complicazioni derivanti dalla formazione di ioni negativi. Le particelle hanno una elevata ionizzazione specifica nell'Argon e questo gas ha inoltre un basso potenziale di soglia. Tuttavia insieme con altri gas monoatomici, l'Argon manifesta una rapida variazione dell'ampiezza dell'impulso (amplificazione) con la tensione, per alte amplificazioni, e quindi talora è meno agevole lavorare con esso che con i gas poliatomici, che, mentre hanno generalmente più elevati potenziali di soglia, richiedono minore stabilizzazione critica dei potenziali di lavoro.

Un problema in relazione con i contatori per particelle α e protoni è quello di introdurre nel contatore le particelle da rivelare. Questo è spesso ottenuto proiettando le particelle attraverso una sottile lamina. In altri studi il contatore può essere direttamente adattato all'uscita dell'apparecchiatura sperimentale nella quale le particelle vengono accelerate. In questo caso il tipo di gas nel contatore è abitualmente determinato dai gas adoperati nel resto del sistema. Anche qui, sorgenti deboli possono essere introdotte direttamente nel contatore con una corrente di gas fluente attraverso di esso a pressione atmosferica.

L'ampiezza V in Volts dell'impulso di tensione ottenuto all'elettrodo centrale di un contatore proporzionale è data dalla relazione [4]

$$V = A\, n\, e\, /C \tag{23}$$

dove A è il fattore di amplificazione del gas, n il numero di coppie di ioni formate dall'evento ionizzante iniziale, e la carica dell'elettrone in microcoulombs e C la capacità in microfarads. Il numero di coppie di ioni formate dall'evento ionizzante iniziale è, a sua volta, determinato mediante la ionizzazione specifica della particella studiata nel gas col quale è riempito il contatore. Perciò l'ampiezza dell'impulso V sarà data da:

$$V = A\, s\, p\, l\, e / C \tag{24}$$

dove s è la ionizzazione specifica in ioni per cm. e per atmosfera prodotti dalla particella nel gas in considerazione, p è la pressione in atm. ed l è la lunghezza del percorso della particella attraverso la parte sensibile del contatore. La ionizzazione specifica media s lungo l'intero percorso può essere ottenuta dal « range » della particella. Così per esempio il « range » di una particella α di 2 MeV è circa 1,05 cm. in aria a 15°C e 760 mm. di pressione [12]. Poichè ciascuna coppia di ioni prodotta nell'aria richiede la spesa di circa 30 eV, la ionizzazione specifica s media sarà circa 6×10^4 ioni per cm. I grandi impulsi determinati da particelle dotate di elevata ionizzazione specifica possono, ad esempio, essere resi manifesti su uno schermo oscilloscopico e possono essere predisposti particolari circuiti regitratori per distinguere tra impulsi più piccoli quali quelli del fondo di raggi β o γ e registrare solamente i grossi impulsi.

§ 3 — Vita dei contatori proporzionali.

I contatori che impiegano molecole complesse quali BF_3 avranno la loro vita utile limitata dal numero di molecole che risultano frantumate nella scarica. Il numero minimo di molecole implicate sarà uguale al numero di coppie di ioni formate nell'evento ionizzante iniziale. Per il BF_3, poichè circa 7×10^4 coppie di ioni si formano contando neutroni, se supponiamo per A un valore poco maggiore di 1000, avremo 10^8 molecole di BF_3 implicate. Non tutte le molecole di BF_3 ionizzate saranno frantumate ed alcune possono eventualmente ricombinarsi, ma poichè il potenziale di ionizzazione di questo gas, circa 10 volts, è maggiore del legame molecolare, molte (molecole) saranno dissociate, ed è noto il verificarsi della predissociazione. Se consideriamo un contatore il cui volume sia di 100 cm^3 contenente

BF_3 a 0,1 atm., avremo $2{,}7 \times 10^{20}$ molecole complessivamente nel contatore.

Se provocheremo la dissociazione di 10^8 molecole per ogni impulso, allora molte delle molecole saranno alterate dopo 10^{12} impulsi. Molto prima di raggiungere questo valore, avranno avuto luogo considerevoli variazioni nelle caratteristiche di funzionamento. Evidentemente, funzionando il contatore con più bassi valori di A, ne aumenterà la durata. Ma anche 10^{12} impulsi significa 10^4 impulsi al sec. continuamente per tre anni (3 anni $\simeq 10^8$ sec.). D'altro canto un contatore che adoperasse soltanto gas semplici non avrebbe la sua durata limitata da simile processo. Così un contatore riempito di Argon avrà una vita molto più lunga. La vita non sarà naturalmente infinita, come alcuni autori hanno suggerito, per altri meccanismi, quali l'abrasione (« fitting ») del filo centrale ad opera del bombardamento ionico o adsorbimento di gas nell'interno delle pareti del contatore, che entreranno in gioco e limiteranno il funzionamento; ma questi processi possono essere di gran lunga meno efficaci rispetto alla dissociazione molecolare. Ma anche in questo caso un contatore rivestito che adoperi Argon come gas avrà la sua vita utile limitata dalla decomposizione del materiale usato per il rivestimento.

§ 4 — Tempo di risoluzione dei contatori proporzionali.

Per piccoli valori di A il fattore principale nella determinazione del tempo di risoluzione dei contatori è la durata del percorso degli elettroni formatisi nell'evento ionizzante iniziale. Nelle condizioni che di solito ricorrono nella pratica, la raccolta completa degli elettroni avviene in meno di un milionesimo di secondo. Quando aumentano i valori di A e si formano valanghe più grandi, gli effetti della carica spaziale si sentiranno sempre più. Quando il contatore viene adoperato a tensioni sempre più elevate, il tempo di risoluzione sarà sempre più influenzato dalla carica spaziale e dalla piccola mobilità degli ioni positivi, finchè, all'estremo limite della regione di limitata proporzionalità [1], il tempo di risoluzione viene esteso ad un intervallo di parecchie centinaia di milionesimi di secondo il che costituisce la caratteristica dei contatori di Geiger.

§ 5 — Metodi pratici rapidi per provare i contatori.

La prova di collaudo di un contatore mediante l'oscilloscopio è semplice e diretta. Il cilindro contatore è collegato ad una sorgente regolabile di elevata tensione ed il filo del contatore è connesso allo ingresso di un oscilloscopio con frequenza regolabile ed amplificazione media. Una resistenza di circa 1 Megaohm è inserita tra il terminale di entrata e la terra. Il terminale dell'oscilloscopio è messo a terra. Ciò è importante in quanto un sistema fluttuante darà luogo a potenziali variabili (« stray potentials ») con conseguente funzionamento poco soddisfacente. L'altro polo dell'alimentatore di alta tensione è anch'esso messo a terra. La frequenza dell'oscilloscopio è fissata in corrispondenza di un valore basso, tra 50 e 100 Hertz. Una sorgente di radiazioni, generalmente una piccola quantità di materiale radioattivo è posta in vicinanza del contatore. L'amplificazione dell'oscilloscopio è regolata fino al massimo. La tensione viene allora lentamente elevata e gli impulsi appaiono sullo schermo come linee verticali. Man mano che il potenziale viene ulteriormente elevato, si moltiplica il numero degli impulsi. Gli impulsi non saranno tutti della medesima ampiezza. Quando gli impulsi sono aumentati fino a che ci si approssima al limite per il quale possono essere rivelati sullo schermo oscilloscopico, l'amplificazione può essere ridotta. A prima vista sarà evidente che vi sono due manovre disponibili, la tensione e l'amplificazione dell'oscilloscopio. Quanto più la tensione è elevata, tanto più abbasseremo l'amplificazione per rendere gl'impulsi di ampiezza conveniente.

A questo punto può essere determinata la migliore disposizione della sorgente. La sorgente sarà collocata sufficientemente vicino affinchè si abbiano molti impulsi, ma non così vicina da determinare l'effetto che gl'impulsi interferiscano l'uno con l'altro in un campo esteso. Muovendo la sorgente si stabilirà rapidamente la posizione migliore.

Si noterà che man mano che si eleva la tensione si raggiungerà un valore per il quale gli impulsi diventeranno tutti della stessa ampiezza. Questa tensione è la soglia di Geiger. Per tensioni minori il contatore opera in regime proporzionale, per tensioni più elevate funziona come un contatore di Geiger. L'esiguità della pendenza del pianerottolo può essere stimata osservando in quale misura le am-

piezze sono le stesse entro un certo campo di variazione della tensione applicata. Nel fare questa prova deve essere individuata la tensione alla quale il contatore comincia ad entrare nella scarica continua. Si deve avere cura che il contatore non funzioni al di sopra di questa tensione, poichè è facile rovinare un contatore mediante il passaggio di correnti eccessive attraverso di esso. Una prova semplice per la scarica continua consiste nel rimuovere la sorgente di radiazione. Se la velocità di conteggio non cade immediatamente ad un valore basso (vi sarà sempre un piccolo fondo dovuto a raggi cosmici ed eventuali contaminazioni), allora la tensione dovrà essere immediatamente abbassata.

§ 6 — Recenti studi sui rivelatori di neutroni.

È evidente che l'efficienza di un rivelatore di neutroni si potrebbe accrescere aumentando il numero di atomi di Boro per molecola. Tali molecole esistono, e, tra quelle disponibili allo stato gassoso a temperatura ambiente, vi sono gli idruri di Boro come B_2H_6. Molte prove furono fatte da Korff, ma i risultati non furono pubblicati perchè infruttuosi. La difficoltà dipende dalla instabilità dell'idruro. Nella scarica le molecole più grosse sono spezzate in altre più piccole sicchè la pressione e, perciò, sia l'efficienza, sia la tensione di funzionamento, variano assai rapidamente col numero di volte che il contatore ha subito la scarica.

Con ottimi risultati sono state introdotte recentemente parecchie piccole camere al BF_3 da sperimentatori tra i quali Larsson e Taylor [28] e Caillat, Lallement e Vallados [29]. Quest'ultimo ha inoltre calcolato il miglior rapporto segnale-disturbo ed ha illustrato completamente i circuiti.

Ulteriori esperimenti sui potenziali critici delle molecole di BF_3 sono in corso e saranno pubblicati probabilmente da Kaufman, Roots e Allen. Lo spettro di assorbimento nell'estremo ultravioletto è stato inoltre investigato da alcuni di questi osservatori ed è stato riscontrato un considerevole assorbimento nella forma di bande continue a 2200 A° e meno. Questo assorbimento è direttamente in relazione sia con la tendenza delle molecole a predissociarsi, sia con l'incapacità dei fotoni formatisi nella valanga a raggiungere il cilindro.

Altri esperimenti sui prodotti di dissociazione del BF_3 per effetto della scarica sono in corso da parte di altri membri della Commis-

sione per il Piano-Ricerche sui contatori della Universalità di New York. I risultati preliminari indicano che le molecole di BF_2 si formano alla tensione stessa o quasi del potenziale di ionizzazione del BF_3. Questa situazione conduce alla produzione di Fluoro libero nel contatore. Se vi saranno delle molecole di idrogeno, attaccabili dal gas, in forma di gas, vapore o composto solido, si formerà il composto HF che produrrà, a sua volta, effetti dannosi nell'involucro di vetro. Vapori idrogenati possono essere introdotti nel contatore come risultato dell'evacuazione del contatore mediante una pompa a diffusione ad olio o derivanti dal grasso lubrificante delle valvole o dall'olio dei manometri.

Attualmente vengono studiati anche i fattori che influenzano l'inclinazione del pianerottolo dei contatori al BF_3, nel caso della rivelazione delle particelle α risultanti dalla cattura dei neutroni. Anche qui i risultati preliminari indicano che la purezza del gas BF_3 è di notevole importanza e la contaminazione anche mediante piccole quantità di determinati gas rende la pendenza del pianerottolo apprezzabilmente migliore. Contaminazione da parte di gas rari però non presentano tali dannosi effetti. Per ulteriore trattazione degli effetti di decomposizione del BF_3 vedi: R. Soberman, S. A. Korff, S. S. Friedland e J. S. Katzenstein [30].

BIBLIOGRAFIA

[1] P. Vittozzi e M. De Martino. *I contatori nucleari.* Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. LXVII, 1958.

[2] P. Vittozzi. *Le camere di ionizzazione.* Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. LXVIII, 1959.

[3] P. Vittozzi. *Il movimento di ioni ed elettroni nei gas.* Ibidem.

[4] P. Vittozzi. *I contatori proporzionali.* Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. LXIX, 1960.

[5] S. A. Korff e W. E. Donforth. Phys. Rev., **55**, 980 (1939).

[6] H. A. Bethe. Revs. Mod. Phys., **22**, 216 (1950).

[7] L. G. Elliot e R. G. Bell. Phys. Rev., **74**, 1869 (1948).

[8] A. Stebler, P. Huber e H. Sichsel. Helv. Phys. Acta, **22**, 362 (1949).

[9] J. A. Bistline. Rev. Sci. Inst., **19**, 842 (1949).

[10] L. V. Mc Carty, J. K. Bragg e F. J. Norton. Science, **112**, 425 (1950).

[11] P. G. Koontz e T. A. Hall. Rev. Sci. Inst., **18**, 643 (1947).

[12] H. A. Bethe. Revs .Mod. Phys., **9**, 69 (1937).

[13] W. F. G. Swann, J. Franklin. Inst., **216**, 559 (1933); **230**, 281 (1940).

[14] I. L. Fowler e P. R. Tunnicliffe. Rev. Sci. Inst., **21**, 734 (1950).

[15] R. K. Adair. Revs. Mod. Phys., **22**, 249 (1950).

[16] H. H. Goldsmith, H. W. Ibser e B. T. Feld. Revs. Mod. Phys., **19**, 259 (1947).

[17] C. D. Moak e J. T. W. Dabbs. Phys. Rev., **75**, 1770 (1949).
[18] S. A. Korff. Revs. Mod. Phys., **14**, 1 (1942).
[19] A. O. Hanson e J. L. Mc Kibben. Phys. Rev., **72**, 673 (1947).
[20] J. H. Coon e R. A. Nobles. Rev. Sci. Inst., **18**, 44 (1947).
[21] H. H. Barschall e H. A. Bethe. Rev. Sci. Inst., **18**, 147 (1948).
[22] T. P. Pepper. Rev. Sci. Inst., **20**, 222 (1949).
[23] W. Bernstein e R. Ballantine. Rev. Sci. Inst., **20**, 347 (1949).
[24] J. A. Simpson. Rev Sci. Inst., **18**, 884 (1947): **19**, 733 (1948).
[25] W. W. Miller. Science, **105**, 123 (1947).
[26] R. Wilson ed altri. Rev. Sci. Inst., **20**, 699 (1950).
[27] B. Rossi e N. Nereson, LADC 148.
[28] K. E. Larsson e C. Taylor. Ark. Fys., **3** 131 (1951).
[29] R. Caillat, C. Lallement e G. Valds. J. Phys. Radium., **12**, 74 (1951).
[30] R. Soberman, S. A. Korff, S. S. Friedland e J. S. Katzenstein. Rev. Sci. Inst., **24**, 1058 (1953).
[31] S. A. Korff. *Electron and nuclear counters.* New York-D. Van Nostrand Company Inc., 1955.

Sul Miocene autoctono del Monte Camposauro (gruppo del Taburno - Benevento)(*)

Nota del socio BRUNO D'ARGENIO

(Tornata del dì 26 maggio 1961)

Scopo di questa nota è segnalare la presenza di alcuni affioramenti di Miocene, trasgressivo sui calcari del Cretacico superiore, al M.te Camposauro (gruppo del Taburno, Benevento).

La serie miocenica si rinviene ad ovest e a nord-ovest del M.te Camposauro, in contrade Piano d'Andrea, Acerone e Lampazzuoli, tra M.te Alto Rotondi e M.te S. Angelo (I.G.M.: F. 173, III NO, III NE, IV SO, IV SE), in discordanza su di un substrato mesozoico costituito da calcari oolitici e pseudoolitici o da biostrome calcaree a rudiste.

Il complesso miocenico nel suo insieme è molto ben correlabile con le serie descritte da Ogniben per il gruppo del Monte Maggiore (Caserta) [3], [4] e da Selli per il Matese [5].

La serie, nella sua parte basale, è costituita da un conglomerato di trasgressione, della potenza apparente di due-quattro metri e più, ad elementi arrotondati di dimensioni variabili da circa un centimetro a qualche decimetro, cementi da un materiale marnoso verde chiaro, giallo chiaro in superficie, in cui è presente una scarsa fauna (*Globigerina* sp., *Amphistegina* sp.); gli elementi sono di età sopracretacica.

Va notato che nei massicci calcareo-dolomitici circostanti raramente il Miocene trasgredisce con un conglomerato di apertura, ma, generalmente, si appoggia in discordanza sui calcari del Cretacico superiore e, al più, si presenta alquanto detritico verso la base. Ciò si verifica, ad esempio, al Matese dove il Selli [5] nota appunto

---

(*) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R.

la mancanza di brecce di trasgressione, per cui spesso la distinzione tra Cretacico e Miocene è resa problematica laddove, a questo fatto, si aggiunge la uniformità dei caratteri litologici dei due termini e la scarsezza di fossili.

Invece, nella zona di Caiazzo-Formícola (gruppo del M.te Maggiore, Caserta) Ogniben [3], descrivendo la serie miocenica locale, accenna alla presenza di brecce alla base della formazione, con elementi costituiti da calcare cretacico « in blocchi e in frammenti ».

Al conglomerato segue un calcare bianco chiaro con grandi litotamni, dasicladacee, ostreidi, pettinidi, briozoi, qualche corallo e qualche radiolo di echino, *Amphistegina* cfr. *lessonii*, molto ben correlabile con i calcari della « Formazione di Cusano » del Selli [5] e con quelli della « Formazione di Mastroianni » di Ogniben [3]. Laddove questo calcare è grossolanamente detritico si possono osservare, a volte, dei termini di passaggio al sottostante conglomerato.

Lo spessore apparente oscilla tra i 20 e i 30 metri; questi calcari sono da attribuirsi, probabilmente, al Langhiano superiore.

I calcari bianchi fanno passaggio con delle brecciole, tra i cui elementi ci sono talli di litotami interi o in frammenti, ad un complesso costituito da calcareniti e calcilutiti, privo di macrofauna. Sono invece abbondanti le microfaune planctoniche, con *Globigerina* sp., *Orbulina* sp., *Globoquadrina* sp., *Amphistegina* sp. Questa ultima manca nei termini isopici descritti da Selli e Ogniben.

Anche questo complesso, il cui spessore apparente è di circa 20-25 metri, è ben correlabile con la « Formazione di Longano » del Selli [5] e con la « Formazione di Montagnella » di Ogniben [3], sebbene non sia affatto marnoso, ma francamente calcareo. L'età è elveziana.

Va notato che, analogamente a quanto osservava il Selli per i calcari marnosi costituenti la « Formazione di Longano » a monte dell'abitato di Cusano Mutri (Benevento) [5], questo complesso presenta minuti e ripetuti arricciamenti, che gli conferiscono un aspetto caratteristico.

Al Miocene calcareo è sovrapposto, con un passaggio netto, ma non dovunque ben visibile, un complesso arenaceo grigio azzurrognolo, giallastro in superficie, di tipo molassico, a volte con masserelle di argilla verdastra e con rari frammenti organici. Il complesso arenaceo, in grossi strati di un metro circa di potenza e con qualche intercalazione marnoso-sabbiosa, ha una potenza di oltre 50 metri e ricorda le « arenarie di Caiazzo » di Ogniben [3].

Data la cattiva esposizione dei contatti non è chiaro se i rapporti tra la serie calcarea e le arenarie siano effettivamente tettonici, come ha osservato Ogniben nella zona di Caiazzo-Formícola; (parautoctone, sincrone ed eteropiche con le formazioni di Mastroianni-Cusano). Mancano finora sicuri elementi per una datazione di queste arenarie, poichè le intercalazioni argillose sono quasi completamente sterili.

Sul complesso arenaceo infine, giacciono, in chiara posizione tettonica, piccoli lembi di materiali argilloso-calcarei, a volte a mala pena individuabili perchè quasi completamente asportati dall'erosione.

A F.na Trinità (Piano d'Andrea) ad esempio, affiora uno di questi lembi che è costituito da una piccola serie, dello spessore complessivo di circa 10 metri, formata da argille varicolori tettonizzate, alla base, cui seguono calcari marnosi giallo verdini, con dendriti manganesifere; marne rosse fogliettate, con intercalazioni di sottili strati calcarenitici; seguono infine, verso l'alto, due banchi di brecciola calcarea gradata, ad elementi di calcare cretacico, a volte oolitico o pseudoolitico, con miliolidi, textularidi, valvulinidi ed *Orbitoides* cfr. *media*.

Frequenti sono i contatti per faglia tra le arenarie molassiche o il Miocene calcareo ed il substrato mesozoico. Contatti bene esposti, con ampie superfici di scorrimento, si osservano a Piano d'Andrea, sul versante sud-occidentale del M.te Alto Rotondi.

Napoli, Istituto di Geologia, Geografia Fisica e Paleontologia della Università, maggio 1961.

BIBLIOGRAFIA

[1] D'Argenio B. *Osservazioni sulla genesi e l'età dei « marmi di Vitulano » e sulla paleogeografia del Monte Camposauro.* Boll. Soc. Natur. in Napoli, **70** (1961), tavv. 5, bibl. Napoli, 1961.

[2] Malatesta A. *Note di geologia e morfologia sulla Valle Caudina e sulla Valle del F. Calore.* Boll. Serv. Geol. d'It., **80** (1958) fasc. 2-3, pp. 255-260, figg. 5, tav. 1. Roma, 1959.

[3] Ogniben L. *Flysch miocenico autoctono e parautoctono ed argille scagliose alloctone nella zona di Caiazzo (Caserta).* Boll. Soc. Geol. It., **75** (1956), fasc. 3°, pp. 169-179, figg. 3, bibl. Roma, 1957.

[4] Ogniben L. *Stratigrafia e microfaune del Terziario della zona di Caiazzo (Caserta).* Riv. Ital. Paleont. Stratigr., **64**, n. 2, pp. 89-142, 6 tab., 3 diagr.; n. 3, pp. 199-286, tav. VIII-XV. Milano, 1958.

[5] Selli R. *Sulla trasgressione del Miocene nell'Italia meridionale.* Giorn. di Geol., s. II, **26** (1954-55), pp. 1-54, tavv. 9, bibl. Bologna, 1957.

Sul problema dell' inquinamento atmosferico

Nota II del socio ANGIOLO PIERANTONI

(Tornata del dì 30 giugno 1961)

L'inquinamento atmosferico è un problema di grande attualità e interesse, che va suscitando molte discussioni. Esso va trattato sotto il triplice aspetto: domestico, industriale e della motorizzazione.

La contaminazione dell'a'ria da parte degli impianti domestici va ricercata nelle combustioni di carbone, antracite, carboni bituminosi, nafta ecc., che danno, come prodotti finali, anidride carbonica, azoto, anidride solforosa e vapore acqueo. Quando le combustioni non sono complete si forma anche ossido di azoto e si liberano carbonio, idrogeno e fumi neri (fuliggine). Nei prodotti della combustione del carbone che si adopera per il riscaldamento, il 10% è rappresentato da CO, mentre il rimanente da CO_2. Anche se l'uso del riscaldamento è prevalentemente stagionale, esso rappresenta sempre una preoccupazione che potrebbe andare risolta con la scelta opportuna dei combustibili. Qualcosa già è stato fatto in alcune città italiane, ed a Milano esiste una Commissione di esperti che emana disposizioni sull'uso dei combustibili da adoperare. In Inghilterra, ci dice il Bronowski [1], sono già stati adottati combustibili che non danno fumo nero, adatti per stufe chiuse; ed il consumo di essi è andato, in questi ultimi anni, sempre più aumentando. Per quanto riguarda le contaminazioni dell'atmosfera dovute alle industrie, esse sono più gravi, perchè oltre alle fabbriche di ammoniaca sintetica, di calciocianammide, di cemento, di cellulosa al solfato, alle industrie dell'alluminio ecc., vi sono le raffinerie di petrolio, che assieme agli effluenti gassosi che lasciano sfogare all'esterno, come tutte le altre industrie, impregnano l'aria di odori sgradevoli dovuti per la massima parte ai mercaptani.

Questi mercaptani sono composti organici dello zolfo e precisamente dei tioalcali (R-SH). Composti organici dei mercaptani, cioè

i metilmercaptani, si trovano assieme alle polveri composte per la massima parte da NA_2CO_3 e NA_2SO_4 che vengono scaricate dai camini di combustione delle fabbriche di cellulosa al solfato. I mercaptani, secondo Mc. Cord (1952), provocano disturbi funzionali ed emotivi (insonnia, irritabilità, diminuzione di appetito ecc.). Degni di menzione sono le fabbriche per l'industria dell'alluminio; l'emissione risulta composta da prodotti della distillazione della pece, anidride carbonica, ossido di carbonio, fluoro, acido fluoridrico, tetrafluoruro di carbonio e di silicio, anidride solforosa e solforica. Oltre a tutto questo, non bisogna tralasciare le emissioni di fumi bianchi dei cementifici che suscitano da parte della popolazione continue lamentele, sia per il disturbo che esse arrecano, sia per il dubbio che queste polveri possano recare un'influenza nociva sulla salute pubblica.

Tornando alle raffinerie di petrolio, esse per le esigenze moderne si sono moltiplicate e sorgono per le loro necessità vicino a centri urbani e vicino a nodi ferroviari importanti. Ad aumentare i problemi dell'inquinamento atmosferico ci sono anche i moderni processi al cracking e reforming catalitico, che danno luogo ad una maggior quantità di effluenti liquidi e gassosi. Nel processo al cracking si ha la separazione di H_2S che viene poi bruciato nell'atmosfera. Nel Convegno sull'inquinamento atmosferico tenutosi a Milano il 21-22 Marzo 1956, il Pastonesi [2] ha detto tra l'altro che in Italia si trattano attualmente circa 16 milioni di tonnellate di petrolio greggio del Medio Oriente, con un contenuto medio di zolfo dell'ordine del 2%. L'Autore inoltre dice che anche l'olio combustibile impiegato per uso domestico ha un contenuto di zolfo del 3,5%.

Una raffineria con processi catalitici, che tratti un milione di petrolio greggio all'anno, scarica nell'atmosfera 3000 tonnellate di SO_2, ossia circa 8 tonnellate al giorno.

All'inquinamento atmosferico dovuto ai combustibili per uso domestico e a quelli delle industrie (raffinerie in particolare) si deve aggiungere l'inquinamento dovuto alla motorizzazione. Infatti con lo aumento sempre crescente degli autoveicoli a motore a scoppio e Diesel la contaminazione dell'aria dovuta ai gas di scarico è diventata un problema molto grave.

Per avere un'idea dell'incremento che ha avuto la motorizzazione in questi ultimi anni, basta dare uno sguardo alla produzione mondiale di petrolio dal 1959 al 1960 [3]:

Paesi	1959	1960	Aumen. %
Nord America	527.965	548.000	3,9
Sud America	62.000	66.500	7,3
Gran Bretagna	39.775	43.200	8,6
Italia	17.050	18.595	9,0
Germania	26.725	31.000	18,0
Francia	24.810	27.070	9,1
U.R.S.S. (Europa Est)	135.000	150.000	11,0
Africa	24.000	25.375	5,7
Medio Oriente	27.140	28.950	6,7
Estremo Oriente (Oceania)	69.450	79.000	13,3

I dati si riferiscono a milioni di tonnellate/anno.

Da questa tabella si vede come in tutto il mondo sia aumentata la produzione di petrolio. In Italia dal 1959 al 1960 abbiamo un aumento del 9%, aumento piuttosto sensibile in rapporto alla popolazione.

I prodotti che emettono i motori a combustione completa degli idrocarburi sono: acqua, azoto, anidride carbonica; e a combustione incompleta: ossido di carbonio, idrocarburi, aldeidi, anidride solforosa, perossidi ecc. In genere una carburazione troppo ricca porta alla presenza, nei gas di scarico di una maggior quantità di CO, carbonio libero, idrogeno e idrocarburi incombusti. Second Faith [4]. la natura degli incombusti varia a seconda del regime del motore, e cioè, in fase di acceleramento e di andamento economico, si espellono le maggiori quantità di ossido di azoto, mentre durante la fase di deceleramento, e in folle si espellono più alte quantità di CO e incombusti. Tra i prodotti di combustione incompleta presenti nei gas di scarico degli autoveicoli, particolarmente importante dal punto di vista della nocività è l'ossido di carbonio. Esso può essere contenuto nelle proporzioni che vanno da 0, nelle condizioni ideali, fino a 8-10%. Dati americani denunziano un valore medio di CO del 7% su 100 macchine con motore a benzina. Anche nei motori a metano e gassogeno il tenore di CO è uguale a quello dei motori a benzina.

Nello specchietto qui appresso riportato si può vedere la con-

centrazione di CO nell'aria in alcuni centri urbani espressa in parti di CO per milione (p. p. m.) o in per cento:

Città	Località	Concentrazione
New York (Yanta e coll.)	Holland Tunnel	65 - 85 p.p.m.
Roma (Del Vecchio, d'Ara e Talent) 1955)	Piazze e Tunnels in genere	0.001% - 0.009%
Napoli (Giuliani 1925, e Belli 1955)	Tunnels in genere Zona industr. Centro della città	0.004% - 0.0033% 0.0002% - 0.0025% 0.001%
Milano (C.P.S.I.A. 1958)	Piazza Duomo	46 - 70 p.p.m.

Come si vede da questa tabella, le concentrazioni di CO a Napoli nel 1955 non rappresentavano valori da preoccupare. Oggi però questi valori sono di gran lunga superati.

Il pericolo di intossicazione da CO è stato prospettato da molti, specialmente per quei punti dove il trafficoautoveicolare è assai intenso e dove si notano le maggiori concentrazioni di CO, come nelle gallerie. Inoltre bisogna tenere conto che il peso specifico dell'ossido di carbonio è quasi uguale a quello dell'aria (D = 0,9679 a 15°C) e lo scarico di questo gas si ha a pochi centimetri dal suolo.

Fra i prodotti di scarico dei motori per autoveicoli degno di particolare menzione è il piombo, che viene aggiunto alle benzine sotto forma di piombo tetraetile (TEL) e piombo tetrametile (TML). Il piombo tetrametile ha avuto una larghissima diffusione nelle raffinerie in America, e in questi ultimi mesi in Italia, anche perchè, distribuendosi uniformemente in tutti i cilindri, dà una maggiore potenza del motore. Stermont [5] afferma che il piombo tetrametile è più efficace del piombo tetraetile, e il suo uso viene particolarmente favorito dall'impiego di benzine aventi un tenore in aromatici pari al 30% ed anche maggiore. L'A. dice che non comporta nessun problema sanitario e che inoltre la sostituzione del TML fornisce un aumento del numero di ottano da uno a due volte maggiore. Viceversa, proprio perchè il piombo tetrametile è più volatile del piombo

tetraetile di circa 60 volte, l'assorbimento per via inalatoria è maggiore, e più grave è la sintomatologia tossica.

Recentemente il Decreto Ministeriale 14 Marzo 1961 stabilisce che per le benzine contenenti sostanze tossiche in caso che vengano miscelati piombo tetraetile e piombo tetrametile il contenuto di Pb non dovrà superare il limite massimo di gr. 0,85 per ogni mille centimetri cubici di benzina. Ora questo limite, per le ragioni che ho esposte prima, e cioè per la maggiore volatilità del tetrametile di piombo, è, a mio parere, troppo elevato. La quantità di P*b* eliminata dai motori è stata valutata a circa un terzo del piombo presente nel carburante. Esso è stato ricercato nell'aria e nelle polveri dei centri urbani. Giubileo (1955) a Milano ha trovato da 0,48 a 2,24 mgr. di P*b* per grammo di polvere (media 1,73 mgr.).

Molte raffinerie hanno eliminato l'uso del piombo come antidetonante, e l'hanno sostituito con il metilciclo-pentadienil-manganese-tricarbonile. Ma l'uso di esso dovrà essere esteso per scongiurare in maniera definitiva il pericolo del piombo. Il metiociclo-pentadienil-manganese-tricarbonile, asserisce Richardson [6], ha avuto un grande impulso specie per idrocarburi paraffinici. Molti idrocarburi incombusti, che derivano dallo scarico dei motori a scoppio e Diesel e che sono proprio quelli che contribuiscono al cancro dl polmone, sono stati isolati da vari ricercatori con l'aiuto della cromatografia in fase gassosa, o su carta. Nurn e Coll. [7], praticando la cromotografia in fase gassosa, hanno trovato, nei gas di scappamento, metano, etilene, acetilene, idrocarburi che si ottengono dal cracking, propano, propilene, acetilene, idrocarburi che si ottengono dal cracking, propano, propilene e vari butileni.

Pavelka e D'Ambrosio [8], servendosi della cromatografia su carta, hanno separato il 3,4-benzopirene e l'1,12-benzopirilene. Il Moder [9] attraverso la spettrofotometria nell'infrarosso ha trovato che nelle benzine « super » vi è rispetto alle « normali » una quantità di olefine con doppio legame interno superiore del 117,9%.

Il cancro polmonare, che in gran parte è dovuto a questi idrocarburi, negli ultimi anni si è molto diffuso in Italia, è aumentato di circa il 23%, dopo il Giappone (che detiene il primato coll'83%), la Danimarca col 51% e la Norvegia col 50%.

Nel pulviscolo atmosferico il cosiddetto « smog » è formato, oltre che dagli altri inquinanti, provenienti dalle industrie e dal riscaldamento domestico, da idrocarburi provenienti da gas di scarico degli autoveicoli e dalle raffinerie, come già si è detto. Essi si ossidano

nell'aria per azione fotochimica del sole in presenza dei gas nitrosi e ozono, con formazione di perossidi, idrocarburi ossidati, aldeidi, e polimeri ad azione irritante che si condensano sotto forma di aerosoli a causa della loro debole tensione di vapore. Il METTIER [10] e coll. hanno studiato gli inconvenienti arrecati dai gas irritanti e hanno condotto una indagine oftalmica e biologica, rilevando che gli effetti dovuti ai gas nelle concentrazioni trovate nello « smog » provocano disagio, arrossimento, lacrimazione ecc., ossia irritazione soggettiva.

Un posto tutt'altro che secondario, spetta all'anidride solforosa, che, come si è già detto, proviene per la maggior parte dalle industrie. Secondo PREGER [11], nel complesso sistema determinante lo « smog » partecipa anche SO_2; e ROSTUAL [12] afferma che molto importante per la concentrazione di SO_2 è anche l'umidità, il cui aumento eleva la concentrazione della stessa SO_2. L'H_2S, osserva l'A., può essere originata essenzialmente da industrie chimiche e in particolare dalle industrie della viscosa. Esso disturba soggettivamente, ostacolando la ventilazione delle case e abbassandone il livello igienico.

Le contaminazioni dell'atmosfera da anidride solforosa, in concentrazione da 0,05-0,3 in volume per cento a concentrazioni dal 5 al 10%, sono da lungo tempo un problema di salute pubblica, ed alla sua soluzione si lavora negli Stati Uniti. Il Servizio Governativo della Salute Pubblica ed il Bureau of Mines stanno cercando di eliminare o ridurre le concentrazioni degli effluenti gassosi. Tra i processi usati vi è quello in cui il gas viene lavato con acqua alcalina per neutralizzare SO_2.

Un altro processo, sempre usato dal Servizio Governativo di salute Pubblica, è basato sul lavaggio del gas per mezzo di una torbida di calce e gesso, fatta circolare di continuo attraverso torri di riempimento.

Si può ricorrere anche all'assorbimento per eliminare i contaminanti gassosi, raccogliendo il gas sulla superficie di uno strato di vapore condensato. L'assorbimento può avvenire sul gas di silice, carbone, platino ecc. [13].

ADAMS e coll. [14] hanno progettato diversi apparecchi per la determinazione di SO_2, tra cui è l'« Autometer » ed il « Tritilog ». Questi apparecchi però non sono specifici per SO_2, e possono servire con opportune modifiche anche per titolare CO_2 ed altri gas ionizzabili.

Il « Tritilog » è sensibile anche ad altri riducenti, tipo H_2S,

mercaptani ed idrocarburi insaturi. Gli AA. hanno messo a punto un analizzatore automatico per HF, che misura la fluorescenza di un composto per azione di fluoruri. MANCI [15] afferma che il fluoro ed i suoi composti sono fra i più pericolosi inquinanti dell'atmosfera per la loro azione corrosiva che si manifesta anche in dosi minime. La contaminazione dell'aria per HF, prosegue l'Autore, può causare gravi fluorosi. L'HF, dice l'autore, viene usato anche come catalizzatore nelle industrie petrolifere nei processi di alchilazione per aumentare il numero di ottano nelle benzine.

Il prelievo del fluoro viene eseguito mediante assorbimento di NaOH all'1% e viene determinato colorimetricamente e spettrofotometricamente, previa trattamento con acido perclorico per l'attacco acido. Altro apparecchio per la determinazione dei gas tossici in generale, che poi può servire anche per l'anidride solforosa, è stato messo a punto dal Chemical Defence Experimental Establishement (Inghilterra) [16]. L'aria da analizzare viene fatta passare, mediante una pompa, attraverso una piccola zona di una striscia di carta da filtro. La superficie della striscia è continuamente illuminata, e la luce riflessa è misurata da una cella fotoelettrica.

Quando per reazione di un gas tossico si svoluppa una macchia, la luce riflessa diminuisce provocando un segnale di allarme che può essere visibile (dal rosso al verde). La striscia di carta si muove con continuità.

Fra i principali agenti inquinanti l' atmosfera non si devono trascurare le aldeidi. HUGHES e coll. [17] hanno studiato un metodo per determinare le aldeidi, che consiste nell'assorbimento col gel di silice. Esse vengono trattate con una miscela di p. fenildiamina e acqua ossigenata. L'ossidazione della p. fenildiamina viene catalizzata dalle aldeidi e l'intensità del calore prodotto sul gel dai prodotti di ossidazione è la misura della quantità di aldeide assorbita. Con questo metodo, dice l'A, è possibile rilevare quantità dell'ordine di 10^{-8} mol%.

Conclusione.

Da questo esame dei principali problemi posti dall'inquinamento atmosferico si possono trarre alcune conclusioni:

1) Cercare in primo luogo di difenderci con mezzi naturali dagli inquinamenti; per quanto riguarda la CO_2, ad es., aumentando le zone verdi nelle città, perchè le piante, utilizzando il carbonio dell'atmosfera, rendono più salubre l'aria che respiriamo.

2) Emanare leggi severe, con pene pecuniarie per tutti coloro che trasgrediscono alle norme che salvaguardano la purezza dell'aria (legislazione già in atto in alcuni paesi, come Austria, Belgio).

3) Cercare di usare nelle raffinerie di petrolio antidetonanti privi di piombo.

Napoli, Laboratorio Chimico Provinciale, 23 giugno 1961.

BIBLIOGRAFIA

1) Bronowski G. Smokelles Air 112, marzo 1959, p. 155.
2) Pastonesi G. Atti del Congresso sull'inquinamento atmosferico. Milano, 21/22 Maggio 1956, p. 175.
3) La France Industrielle. 148, 15 Dicembre 1960.
4) Faith W. L. Symposium de Air Polution Research. Atlantic City, Settembre 1959, Preprints A 31.
5) Stermont H. D. Oil e Gas J., 58, N. 182, maggio 1960, p. 47.
6) Richardson W. L. e coll. ACS Metting Petroleum Division New York, 11.16.IX, 1960.
7) Hurn R. W., Hugheis K. J. e coll. Ann. Meeting. SAE Detroit, 1958.
8) Pavelka e D'Ambrosio. Centro Studi inquinamento atmosferico, 1959, p. 111. Milano.
9) Moder P. P., Eye M. G., Haming W., Eddon M. W. Ind. Eng. Chem., 48, 1508; 1956.
10) Mettier R., Boler H., Huie C. H., e Memen W. K. AMA Archias Industrial Healt, 21.1.1960, p. 1.
11) Peger M. G. e coll. Symposium Air Pollention Research. Atlantic City, Sett. 1955, Prerpints A 17.
12) Rostual L. L., Price M. Smokelles Air 30 N. 133, primavera 1960, p. 194.
13) V. S. Bureau of Mines Information, Circular 7836/1958.
14) Adams D. F., Koffe R. F. e coll. Air Pollution Central Assoc. 9 nd 1959, p. 160.
15) Manci C. La chimica e l'industria. Febb. 1960, Vol. 42, N. 3, p. 172/175.
16) Kimerer A. M. Chemisty Industry, 14 Marzo 1959, N. 11, p. 361.
17) Hughes E. E. S. G. Lios Ann. Chem., 32 Maggio 1960, p. 707.

L' insegnamento delle Scienze naturali nelle Scuole secondarie con particolare riguardo alle Osservazioni scientifiche nella Scuola media unificata

Nota del socio prof. ARTURO PALOMBI

(Tornata del dì 30 giugno 1961)

Sensibile alle sorti dell'insegnamento delle discipline naturalistiche nelle Scuole secondarie, la nostra Società, più di una volta, è intervenuta, mediante relazioni, ordini del giorno, perchè le Scienze naturali avessero la loro giusta considerazione fra le altre materie d'insegnamento. Gli interventi effettuati nel 1903-04 per la fusione di alcune cattedre d'insegnamento e le proteste avanzate nel 1923, in seguito alla riforma Gentile, per altri abbinamenti e per la soppressione dell'insegnamento delle Scienze naturali nel Ginnasio superiore, restarono, purtroppo, inascoltate. La soppressione di un insegnamento è sempre un fatto grave; ma quali ragioni spinsero il legislatore a sopprimere questo nel Ginnasio superiore? Si disse e si è ripetuto che, se non proprio inutile, quell'insegnamento era almeno superfluo. Infatti, come in ogni attività, persiste e si sviluppa ciò che è utile, mentre regredisce, si modifica e scompare ciò che non lo è, così, nel settore scolastico, si ritenne inutile, e perciò da eliminare, l'insegnamento delle Scienze naturali nel Ginnasio superiore che il Ministro Baccelli aveva creduto opportuno di introdurre quarant'anni prima: nel 1889!

Quell'insegnamento non era però inutile, lo era divenuto per il modo come era stato impartito. Era, infatti, un insegnamento informativo che consisteva nel fare apprendere, mnemonicamente, filze di nomi e di caratteri di piante e di animali col poco lusinghiero risultato che gli adolescenti più volenterosi ritenevano, per qualche tempo, le notizie mandate a memoria, per poi presto dimenticarle. Che cosa,

dunque, restava di un insegnamento così fatto? Soltanto un ricordo poco gradito. Si spiega quindi perchè quegli adolescenti, divenuti adulti, ed alcuni assurti a posti di responsabilità, non abbiano esitato a sopprimere tale insegnamento che alcuna utilità aveva arrecato perchè nessuna formazione aveva dato, che nulla aveva lasciato, tranne un ricordo poco gradito per il lavoro sterile che aveva fatto compiere.

Uguale sorte avrebbe subìto, ne sono certo, l'insegnamento delle Scienze naturali nelle Scuole di avviamento ad indirizzo commerciale ed agrario (le uniche di tutte le scuole frequentate da alunni dagli 11 ai 14 anni che annoverano, fra le materie di studio, anche le Scienze naturali) nelle quali l'insegnamento si svolge secondo il medesimo metodo descrittivo, informativo e mnemonico, precedentemente deprecato per il soppresso insegnamento nel Ginnasio superiore. Per fortuna questa iattura non si è verificata, anzi si delinea un sensibile miglioramento nel futuro assetto delle materie scientifiche.

Prima di addentrarci nell'esame del problema che riguarda l'ordinamento dell'insegnamento delle Scienze naturali nelle Scuole secondarie italiane ritengo pregiudiziale porre alcune domande: È utile l'insegnamento delle Scienze naturali? Se è utile, in quali scuole deve essere impartito? Infine, come esso dovrebbe essere svolto?

La risposta al primo quesito, soprattutto in questa Società di naturalisti, non può essere che positiva in riconoscimento dell'alto valore formativo che lo studio della Natura opera sull'animo degli allievi. Alla seconda domanda, noi naturalisti non possiamo che auspicare l'estensione di questo insegnamento in ogni ordine e grado di scuola secondaria proprio in considerazione della sua azione formativa. Al terzo quesito, riguardante il modo secondo il quale dovrebbe essere impartito l'insegnamento, possiamo rispondere con le medesime parole usate dal socio prof. Giuseppe Mazzarelli nella relazione presentata, in questa Società, nel 1923: « ...aprire le giovani menti, con l'osservazione e l'esperienza, alla conoscenza del vastissimo campo dei fatti e dei fenomeni naturali... ».

Con compiacimento, dobbiamo constatare che le nostre aspirazioni e le sollecitazioni della Società non rappresentano più un desiderio, ma sono in via di realizzazione coi progetti ministeriali, preparati dalla Commissione di esperti nominata da S. E. il Ministro della Pubblica Istruzione, debitamente approvati dal Consiglio superiore del medesimo Dicastero ed attualmente all'esame del Parlamento.

Con questi progetti, è stato proposto il ripristino dell'insegna-

mento delle Scienze naturali nel primo biennio del nuovo Liceo quinquennale (le attuali quarta e quinta ginnasiale) che si prevede articolato su quattro sezioni: classica, scientifica, magistrale e linguistica; inoltre, questo insegnamento è stato esteso a tutta la scuola media inferiore che accoglierà gli alunni dagli 11 ai 14 anni; infine, per porre meglio l'accento sul modo come questo insegnamento deve essere impartito, esso è stato indicato col nome di « Osservazioni scientifiche ».

Che cosa si propone questo insegnamento nella Scuola media inferiore? La risposta è implicita nel titolo: esso vuole che lo studio delle Scienze naturali sia compiuto, mediante l'*osservazione*, direttamente dall'alunno. Pertanto, lo scopo delle Osservazioni scientifiche non è quello di informare l'allievo, come attualmente si pratica nelle Scuole di avviamento, e di riempirgli la mente di notizie, sibbene quello di abituarlo alla osservazione, alla meditazione, al ragionamento, alla espressione; in una parola, al possesso del metodo per acquistare la conoscenza. Basta leggere le premesse ai programmi dettati per le classi sperimentali della Scuola media unificata per convincersi che non recitazione di litanie di nomi, ma acquisto diretto delle cognizioni si propongono le Osservazioni scientifiche.

Questo insegnamento, dicono le premesse, « deve tendere ad educare gli allievi alla osservazione ed alla sperimentazione dei fatti e dei fenomeni. Ne consegue che qualsiasi indagine deve scaturire dall'osservazione diretta dell'alunno il quale, con la guida dell'insegnante, analizza, misura, sperimenta, acquista la conoscenza e, soprattutto, conquista il metodo per conseguirla. Per esercitare questa azione formativa è sufficiente lo studio di pochi oggetti o fatti concreti e reali scelti nell'ambiente in cui è ubicata la scuola. Non è il numero delle osservazioni, e neppure il disegno dell'oggetto o il fenomeno illustrato nel libro che sollecitano l'interesse dello scolaro, sibbene gli oggetti ed i fenomeni, che materialmente si manifestano, che attraggono l'allievo e ne stimolano l'interesse. L'insegnante, inoltre, avrà cura di non compendiare l'indagine alla sola questione che ha formato oggetto della ricerca, ma guiderà l'allievo a scoprire altri fatti e fenomeni con essa collegati, affinchè questi si abitui a spaziare nel vasto campo delle scienze. Il sapere, così organicamente acquistato, entusiasma lo scolaro il quale riesce, in tal modo, a vedere l'armonia esistente in natura e a gustarne le infinite bellezze ».

« Per quanto concerne, in particolare, il mondo animale, lo studio sarà rivolto principalmente agli animali più comuni e condotto con

riferimento all'ambiente in cui gli animali stessi vivono, perchè anche la conoscenza dei fattori fisici, chimici e biologici dell'habitat aiuterà a comprendere le particolarità della costituzione anatomica, dell'attività fiisiologica e delle manifestazioni vitali dell'animale studiato ».

« Considerazioni analoghe vanno tenute presenti per lo studio del mondo vegetale, che ben si presta alla indagine sperimentale. Essenziali, pertanto, sono i riferimenti al suolo, alla luce, alla temperatura, all'umidità e così via ».

« Lo studio dei fenomeni fisici e chimici va anch'esso condotto col metodo dell'osservazione e della sperimentazione nella estensione e successione che l'interesse dell'alunno richiederà ».

« A corredo e complemento delle osservazioni e delle sperimentazioni, saranno utili le relazioni, i disegni, le preparazioni e la conservazione degli elementi che hanno formato oggetto di studio ».

Scaturisce evidente, dalla lettura delle citate premesse che compendiano il programma stesso, che l'insegnamento deve essere oggettivo e sperimentale, che esso cioè si deve svolgere su fatti e cose non in senso astratto che l'allievo, nell'età della preadolescenza, non sa concretare nella sua mente, ma su fatti e fenomeni reali, visibili e ripetibili mediante l'esperimento. Pertanto, questo lavoro di osservazione abitua l'alunno alla *obiettività*, alla *precisione*, alla *onestà*, doti precipue del ricercatore che l'insegnante esigerà dall'allievo facendogli comprendere che un'osservazione inesatta o sbagliata viene da altri controllata e smentita.

Inoltre, durante lo studio di un animale o di una pianta, potrà occorrere di fare ricorso all'ausilio di esperimenti di fisica o di chimica: non si rimandino questi esperimenti ad un tempo successivo soltanto perchè oggetto dello studio sono gli animali o le piante, mentre la chimica e la fisica saranno studiate in seguito. Quando l'allievo si occuperà di queste scienze, quell'esperimento che sarebbe stato di grande efficacia in quel momento, ha perduto il suo interesse. La Scienza è unitaria e non distinta in compartimenti. « L'insegnante — dicono le premesse — avrà cura di non compendiare le indagini alla sola questione che ha formato oggetto della ricerca, ma guiderà l'allievo a scoprire altri fatti e fenomeni con questa collegati, affinchè questi si abitui a spaziare nel vasto campo delle scienze ». Siffatto insegnamento, lungi dall'essere dispersivo e informativo, è vivo, appassionante e, soprattutto, formativo. Perciò è inutile fare imparare a memoria, a quell'età, le classificazioni degli animali e delle piante che gli alunni non hanno visto e forse mai vedranno: importa, invece,

che essi ricavino dagli animali, dalle piante, dai minerali, o da qualsiasi oggetto o fenomeno, che direttamente possono osservare, le caratteristiche più importanti. Per esempio, a che serve fare imparare a memoria l'elenco degli ordini degli insetti o di altre classi o tipi di animali e pretendere che di ciascun gruppo di alunni riferiscano i caratteri senza aver mai dissezionato o visto un animale appartenente a quei gruppi dei quali pure recitano le caratteristiche, mnemonicamente apprese, con esattezza? Non è piuttosto più istruttivo dare all'allievo la possibilità di ricavare personalmente i caratteri degli animali che studia e guidarlo, successivamente, ad istituire confronti fra quei rappresentanti direttamente conosciuti? Siamo certi che le notizie così apprese non saranno più dimenticate e, in seguito, saranno utilizzate allorchè, nel biennio del Liceo quinquennale, si passerà alle classificazioni. Queste, allora, saranno fondate su elementi concreti, acquisiti nella scuola media inferiore, e non si ridurranno ad un apprendimento mnemonico costituito di elenchi di nomi e di caratteri anatomici.

Scaturisce da quanto ho esposto che non dalle classificazioni bisogna partire, ma alle classificazioni bisogna giungere perchè è ben chiaro che si può ordinare, sistemare, classificare quel che si conosce, altrimenti si corre il rischio di fare soltanto esercizio di memoria. Al biennio liceale, seguirà il triennio, nel quale, la progredita maturità intellettuale consentirà al giovane di compiere quel lavoro di sintesi che gli permetterà di affrontare problemi generali di morfologia, di fisiologia, di ecologia, di genetica ed inoltre potrà dedicarsi allo studio della fisica e della chimica con cui ha già preso preliminare contatto nella Scuola media inferiore.

In questa Scuola, nella quale, secondo il dettato della Costituzione (1) viene completato l'obbligo scolastico, le Osservazioni scientifiche vogliono contribuire con le altre discipline, a dare all'alunno la formazione di base necessaria per ogni sua futura attività e, pertanto, l'insegnamento, piuttosto che all'apprendimento delle cognizioni, ha lo scopo di avviare l'allievo a conseguire il metodo per acquistarle.

« Il meno che un giovane possa domandare alla scuola — scriveva il De Sanctis — è lo scibile, anzi lo scibile è lui che deve trovarlo e conquistarlo, se vuole sia davvero cosa sua. La Scuola gli può dare gli ultimi risultati della scienza, e se non fosse che questo, in verità

(1) Art. 34: « L'istruzione inferiore, impartita per almeno otto anni, è obbligatoria e gratuita ».

una Scuola è di troppo; tanto vale pigliarli in un libro quei risultati. Ciò che un giovane deve domandare alla Scuola è di essere messo in grado che la Scienza la cerchi e la trovi lui. Perciò la scuola è un laboratorio, dove tutti siano compagni di lavoro, maestro e discepoli e il maestro non esponga solo e dimostri, ma cerchi e osservi insieme con loro sì che attori siano tutti, e tutti siano come un solo essere organico, animato dallo stesso spirito. Una scuola così fatta non vale solo a educare l'intelligenza ma, ciò che è più, ti forma la volontà. Vi si apprende innanzi tutto ad essere un uomo ».

Nella Scuola media unificata, di cui quest'anno sono state istituite in Italia 304 prime classi sperimentali, in massima parte scelte fra le Scuole medie e di avviamento di nuova istituzione, i principi didattici del De Sanctis sono stati applicati ed hanno dato risultati lusinghieri nonostante la scarsa perizia della maggior parte del personale docente, costituito in massima parte di giovani incaricati. L'inesperienza, tuttavia, è stata compensata da molto entusiasmo e, dove questo è stato accompagnato da perizia, perchè l'insegnante, aperto ai nuovi metodi didattici, già li applicava nella classe, il risultato è stato ottimo.

Il binomio docente-scolaro, col docente in cattedra che spiega la lezione e gli allievi nel banco che ascoltano, nell'esperimento delle classi della Scuola media unificata, si è invertito: è lo scolaro che ricerca, assistito dall'insegnante il quale diventa suo compagno di lavoro, proprio come consigliava il De Sanctis. Il risultato di questo nuovo rapporto è attestato, fra l'altro, dal maggior impegno degli scolari nello studio; dalla frequenza assidua alle lezioni (scomparse del tutto le assenze volontarie); dal desiderio degli allievi di restare a scuola oltre l'orario fissato e dal volervi ritornare nel pomeriggio; dalla maggiore spontaneità; dalla socialità determinatasi fra gli alunni. Al raggiungimento di questi risultati hanno contribuito indistintamente tutte le discipline, comprese le Osservazioni scientifiche.

È inesatto, pertanto, ritenere che soltanto le discipline dette umanistiche possano incidere sullo sviluppo dell'intelligenza e sulla formazione dell'allievo. « Fondare l'insegnamento sulla osservazione delle cose — scriveva qualche anno addietro il nostro indimenticabile consocio prof. Francesco Giordani — non rappresenta una opposizione di realismo contro umanesimo, ma il riconoscimento dell'efficacia di un diverso metodo formativo e, pertanto, se ne può trarre la conclusione, della necessità di procedere fin dal principio, utilizzando in piena parità i due metodi, e dando così modo ai discenti

di rivelare le loro particolari attitudini e di fare, con conoscenza di causa, la scelta più adatta per l'indiriazzo da dare alle loro future attività ».

« Noi assistiamo, per mezzo della tecnica, ad un continuo potenziamento e ad una continua nobilitazione dello sforzo umano; e quindi ad una riduzione incessante degli operai non qualificati mentre cresce senza posa la richiesta di scienziati, di sperimentatori, di ingegneri, di capitecnici e di operai specializzati, i quali debbono essere tratti da giovani che si sono formati sulla base del pensiero e del metodo scientifico ».

All'attuazione di questo programma di profondo rinnovamento della Scuola media inferiore al quale, in alto grado, contribuiscono le Osservazioni scientifiche, sono sufficienti, per questo insegnamento, le due ore settimanali di lezione stabilite dall'orario?

Inoltre, vi sono insegnanti idonei per impartire l'insegnamento delle Osservazioni scientifiche?

Alla prima obiezione, la risposta è senz'altro negativa: il numero delle ore di lezione è inadeguato all'attività che l'insegnamento delle Osservazioni scientifiche si propone di far svolgere allo scolaro. Questo insegnamento, lo ripetiamo, vuole abituare gli alunni alla osservazione e vuole altresì addestrarli alla sperimentazione. Chi ha praticato questi metodi, sa il tempo che occorre per indirizzare gli allievi, singolarmente considerati, allo studio oggettivo e sperimentale che non si esaurisce soltanto con la osservazione, ma impegna docente e scolaro nella ricerca, anche bibliografica, affinchè l'allievo acquisti, dell'argomento che forma oggetto della sua personale indagine, la più ampia conoscenza.

È evidente che siffatto lavoro è ben diverso dalla tradizionale lezione di Scienze naturali in cui l'insegnante, dalla cattedra, illustra, contemporaneamente a tutti gli alunni della classe, l'argomento della lezione: con questo metodo, la spiegazione si esaurisce nella lezione e, pertanto, due ore settimanali possono anche essere sufficienti per lo svolgimento del programma; per le Osservazioni scientifiche, invece, la lezione dell'insegnante è sostituita dalla ricerca degli alunni i quali devono essere seguiti, uno per uno, ed il docente deve soffermarsi accanto a ciascuno per discutere, dare delucidazioni, suggerimenti, consigli, aiuto. Chi ha visto nella classe questi alunni in operosa attività, avrà osservato, assieme all'interesse che essi pongono nel lavoro, la continua sollecitazione che essi rivolgono all'insegnante perchè intervenga a risolvere un quesito o li aiuti a superare una difficoltà.

Ebbene, per svolgere questo lavoro, non bastano le due ore stabilite dall'orario, ma ne occorrono almeno tre, sia per avviare gli allievi alla indagine, sia per seguirli nella ricerca.

La questione riguardante i docenti è certamente la più complessa. Indubbiamente, se tutti gli insegnanti fossero scientificamente e didatticamente preparati e ponessero impegno e cuore nelle loro attività di docenti, il problema per nessun insegnante si porrebbe perchè ciascuno, anche senza programmi, saprebbe trovare la strada migliore per rendere efficace il proprio insegnamento.

All'insegnante delle Osservazioni scientifiche, quel che si chiede è di sviluppare nel preadolescente lo spirito di osservazione; per far questo, qualsiasi insegnante laureato dovrebbe essere in condizioni di farlo. Per farlo bene, tuttavia, occorre larga conoscenza della materia che deve insegnare e particolare attitudine alla osservazione ed alla sperimentazione che, in misura notevole, dovrebbero possedere i laureati in Scienze naturali, in Scienze biologiche e geologiche, in Agraria, in Fisica ed in Chimica. Pertanto, sarebbe auspicabile che l'insegnamento delle Osservazioni scientifiche fosse affidato esclusivamente a questi laureati. Sono convinto che nessuno di questi, e meno ancora il laureato in Scienze naturali, si troverà in difficoltà nell'attuare l'insegnamento fondato sulla osservazione e sulla sperimentazione. Forse, qualche naturalista, non pratico dell'insegnamento secondario, potrà anche essere impressionato dalla parola sperimentazione pensando a chi sa quali apparecchiature complesse e costose. Si rassicuri: bastano pochi oggetti semplici, anche di fortuna, per illustrare un fenomeno che nessun libro potrà fare apprendere meglio dell'esperimento realizzato dallo stesso alunno (1).

Non basta però che il docente sia fornito di vasta e solida cultura per essere un buon insegnante; per essere tale, occorre che sappia insegnare mentre i laureati delle nostre Univrsità che si dedicano all'insegnamento, conoscono le materie specifiche del loro corso di laurea, ma ignorano psicologia, pedagogia, didattica, necessarie per la preparazione di un insegnante completo, nè hanno fatto mai tirocinio prima di iniziare direttamente nella classe l'insegnamento. Occorrerebbe, pertanto, ripristinare, nelle Università, quei corsi di magistero che tanto vantaggio portavano ai giovani che si dedicavano all'insegnamento. Inoltre, occorrerebbe che i laureati, prima di essere

---

(1) Palombi A. - *Insegniamo sperimentando.* Guida pratica per l'insegnamento sperimentale delle Scienze naturali. Editore Garzanti. Milano, 1957.

immessi nella scuola, svolgessero un periodo di pratica come si richiede per tutte le professioni.

Un altro problema, non meno importante ed anche più impellente, è costituito dall'aggiornamento didattico degli attuali insegnanti. A questo lavoro di grande impegno, va provvedendo, per la nuova Scuola media inferiore unica, la Direzione generale di questo Ordine di scuole del Ministero della Pubblica Istruzione mediante l'organizzazione di appositi corsi di aggiornamento. Qualche corso, già nel marzo di quest'anno, è stato svolto dal Centro didattico nazionale per la Scuola secondaria; occorre però istituire, su più vasta scala, corsi centrali e periferici. I primi hanno lo scopo di preparare coloro che, nelle provincie, organizzeranno i corsi periferici ai quali dovranno affluire gli insegnanti delle attuali Scuole medie e di avviamento. Certamente, questo lavoro capillare darà i suoi frutti poichè non c'è dubbio che il vero artefice nella Scuola è l'insegnante.

Osservazioni stratigrafiche nella serie vulcanica tra Largo Petrone e Due Porte (Arenella-Napoli)

Nota del dott. ing. FILIPPO SANTORELLI, presentata dal socio A. SCHERILLO

(Tornata del dì 24 novembre 1961)

INTRODUZIONE.

Attraverso la descrizione e le conseguenti osservazioni fatte su una stratigrafia dei terreni incoerenti della zona urbana di Napoli, compresa tra Via Matteo Renato Imbriani, Vico Due Porte all'Arenella e le cave di tufo a cielo libero delle Fontanelle, il fine che mi propongo con la presente nota è quello di portare un contributo al vasto piano di lavoro, che l'illustre prof. Antonio SCHERILLO, Direttore dell'Istituto di Mineralogia dell'Università di Napoli, ha stabilito ed iniziato per il rilevamento stratigrafico particolareggiato del territorio del Comune di Napoli.

Prima di dare inizio alla descrizione stratigrafica, con gli opportuni cenni petrografici e mineralogici, dei campioni prelevati dalle pareti di un cavo eseguito nella coltre dei materiali piroclastici, giova riferire che l'osservazione sistematica e coordinata, condotta su numerose stratificazioni, rilevate direttamente e confrontate con quelle di altri studiosi, ha permesso al prof. SCHERILLO, in occasione della revisione del foglio « Napoli » della Carta Geologica d'Italia, di stabilire « i livelli guida di riferimento » nella successione stratigrafica dei prodotti del « terzo periodo flegreo », ritenuta fino al 1954 disordinata ed irregolare.

Una volta fissati i « livelli guida », lo SCHERILLO ha stabilito per la zona urbana di Napoli una serie stratigrafica-tipo, la cui rappresentazione è relativa a quello che era il « primo complesso in posto », anteriore ai lavori edilizi e identificabile nella situazione del rione Vomero-Arenella, dove tale serie anche dopo la poderosa opera modificatrice dell'uomo è ancora abbastanza ben conservata.

Nel lavoro del prof. SCHERILLO (*Rilevamento stratigrafico del territorio comunale di Napoli*. Boll. Soc. Naturalisti in Napoli, Volume LXIX, 1960) con le lettere A e B, vengono indicate rispettivamente la formazione del tufo giallo napoletano e quella delle pozzolane del « secondo periodo flegreo », rappresentanti il prodotto piroclastico originario che non è riuscito a trasformarsi per zeolitizzazione in tufo.

Con la formazione C, che il RITTMANN attribuisce al vulcano di Agnano, ha inizio il « terzo periodo flegreo ». Tale formazione, come del resto le successive procedendo dal basso in alto (dalla formazione più antica a quella più recente), è suddivisa in « termini », cioè in strati distinti da discordanze, in genere non forti, e indicati nel grafico con lettere minuscole.

Seguono poi:

— la formazione D, attribuita alla Solfatara, che, però, al Vomero-Arenella è sempre erosa;

— la formazione E, i cui prodotti di base sono del vulcano della Montagna Spaccata mentre quelli in alto sono attribuiti al Pisani;

— la formazione F (Cigliano-Astroni);

— la formazione G (forse dell'Averno).

Le formazioni C e D costituiscono il « complesso del terzo periodo antico », la formazione E distingue il « terzo periodo intermedio », mentre le formazioni F e G rappresentano il complesso del « terzo periodo recente ».

Classificati così i prodotti incoerenti del sottosuolo napoletano secondo la più moderna successione stratigrafica, la cui conoscenza può essere dallo studioso approfondita attraverso i numerosi lavori del prof. SCHERILLO riportati nella bibliografia in calce alla presente nota, vengono adesso descritti i campioni prelevati dagli strati apparsi sulle pareti di un cavo, a sezione obbligata, profondo complessivamente mt. 11,95 e praticato per l'alloggiamento di un plinto di fondazione di uno dei fabbricati in costruzione nella zona innanzi ubicata.

La serie stratigrafica procede dal basso in alto, cioè dallo strato più antico a quello più recente.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA.

Banco di tufo — H > 20 mt.

Per tale prodotto vedasi altra mia nota.

Strato 1° — H = 50 cm.

Fascia di « mappamonte », prodotto intermedio tra tufo e pozzolana nel processo di zeolitizzazione di queste ultime.

Strato 2° — H = 12 cm.

Al disopra del mappamonte vi è uno strato di color giallo-avana (pozzolana con humus) sgretolabile tra le dita. Gli elementi che lo compongono sono estremamente sottili e danno sotto la mano impressione di una sostanza finemente granulare. Essi sono essenzialmente costituiti da minutissimi frammenti di pomici bianche di aspetto sericeo, finemente vacuolari, e da elementi cristallini in minute schegge o in individui ben determinati. Questi sono in prevalenza costituiti da sanidino. Segue poi in ordine di frequenza una augite diopsidica di colore verdolino molto chiaro. Si notano pure, ma rari, piccoli frammenti ossidianici.

Strato 3° — H = 20 cm.

Strato di pozzolana di colore grigiastro, di aspetto cinereo, finissimo e quasi impalpabile al tatto. Del tutto simile allo strato precedente, a differenza di un notevole aumento degli elementi cristallini in frammenti minutissimi; qui e lì compare qualche p rosseno verde-olivastro, anch'esso frammentato, ma conservante ancora l'habitus prismatico allungato, e frequenti lamelle di mica biotite.

Strato 4° — H = 20 cm.

Strato pozzolanico di colore grigio chiaro con minuti frammenti pomicei.

Come nel terzo strato, anche in questo prevale l'elemento cristallino feldspatico in frammenti minutissimi. Vi si rileva sempre la presenza di qualche individuo di augite e di qualche lamella di mica biotite.

Strato 5° — H = 25 cm.

Strato di pozzolana grigiastra con numerosi minutissimi frammentini pomicei e filamenti fibrosi sericei; in prevalenza seguono poi, subordinati, gli elementi cristallini rappresentati dal sanidino, da cristalli di augite diopsidica in individui bacillari; è presente qualche lamina di biotite.

Strato 6° — H = 8 cm.

Strato pozzolanico di aspetto cinereo, di colore grigio marrone, con poche e piccole pomici incluse. Le fasi cristalline sono rappre-

sentate da lamine di biotite (non alterate), da frammentini ossidianici e da cristallini di augite diopsidica.

Strato 7° — H = 16 cm.

Agglomerato di colore grigio chiaro di pozzolana e minute pomici, consistente e compatto.

Gli elementi pomicei del precedente aspetto si fanno sempre più sottili. Tra le fasi cristalline, subito dopo il sanidino, compare in ordine di frequenza l'augite diopsidica in cristalli prismatici allungati; seguono poi, subordinatamente, laminette di mica biotite.

Strato 8° = H = 26 cm.

Agglomerato di colore grigio chiaro, consistente e compattissimo, costituito da pozzolana e numerosissime piccole pomici.

Come il precedente, anche questo strato è sempre ricco di piccolissime pomici e di frammenti sanidinici, di poca augite diopsidica e di frequenti laminette di mica biotite.

Sono presenti anche rari frammenti ossidianici. È relativamente abbondante la magnetite. Tutti questi minerali si rinvengono sia isolati sia inclusi nelle pomici. In questo saggio si notano frequenti frammentini di sanidinite con cristallini di magnetite.

Strato 9° — H = 27 cm.

Costituito da massa cineritica grigia, agglomerante piccole pomici, facilmente sfarinabile al tatto.

Rispetto al precedente strato, alquanto più scarso si rileva l'elemento cristallino. Rimangono invariati i minerali inclusi nelle pomici.

Strato 10° — H = 12 cm.

Agglomerato molto consistente e compattissimo, costituito da pozzolana, minutissime pomicette e da fasi cristalline, con certa abbondanza, però, di magnetite rispetto al precedente saggio.

Strato 11° — H = 23 cm.

Idem come lo strato 10°, tranne che per il colore più chiaro.

La massa fondamentale è prevalentemente pomicea e precisamente, come già in precedenza notato, a fibre allungate e lucentezza sericea. Frequentissime sono le lamine di mica biotite non alterate. Frequente è pure la magnetite in abito cristallino non ben distinguibile. Pochi pirosseni verde bottiglia chiaro; raro qualche cristallino di augite diopsidica; diversi frammenti di sanidino; raro qualche

cristallo dello stesso minerale. Comunque gli elementi cristallini sono subordinati a quelli, ma non molto, pomicei; ed assieme a queste pomici che noi chiamiamo sericee ve ne sono alcune, quantunque non molte, che vanno da una grandezza di un acino di pepe a quella di una nocciola, bigie di colore, vacuolari e che presentano fenocristalli di mica, biotite, piccolissimi cristalli di magnetite, qualche prisma esilissimo di pirosseno diopsidico.

Strato 12° — H = 73 cm.

Pozzolana quasi bianca « tassificata ».

Sempre prevalenza della parte pomicea, minutissima, di aspetto sericeo.

L'elemento cristallino è costituito essenzialmente da minuti cristallini sanidinici, da pochi cristalli di augite diopsidica in sottili individui prismatici allungati. Qualche raro individuo di magnetite. Non si osservano lamine di biotite.

Strato 13° — H = 30 cm.

Pozzolana sciolta, grigio-chiara, mista a numerose pomici fresche della grandezza che va da un grano di pepe a quella di una nocciola con fenocristalli di mica biotite nera, alcune delle quali con perfetto contorno cristallino, e con qualche fenocristallo di sanidino. Associate a queste pomici grandi si rinvengono pomicette, quale fresca, quale alterata, piccole, di aspetto sericeo, includenti cristalli di magnetite. Frequentissimi sono i frammenti sanidinici, cui seguono in ordine di frequenza, piccoli frammenti ossidianici con porosità tappezzate di formazioni cristalline bianche riferibili alle zeoliti. È pure presente qualche cristallo di pirosseno augitico verde chiaro in habitus prismatico allungato con facce corrose, ma con le forme del prisma verticale, del prisma obliquo e del secondo pinacoide, ben distinguibili. Detta fase cristallina presenta inclusioni di cristallini neri che con tutta probabilità vanno riferiti alla magnetite. È presente pure qualche lamina di mica biotite.

Strato 14° — H = 5 cm.

Pozzolana, color giallino, impalpabile al tatto con elementi minuti pomicei.

Questo strato è come il precedente. Qualche frammento ossidianico, ma scarsissimi sono gli elementi cristallini. Rari piccoli granuli di calcite concrezionata.

Strato 15° — H = 25 cm.

Agglomerato, continuazione dello strato 14°, compatto, costi-

tuito da pozzolana grigio-topo e da pomicette: sotto la pressione delle dita si disfa.

Scarsissimi gli elementi cristallini. Appare anche qui qualche elemento di mica biotite e qualche augite diopsidica.

Strato 16° — H = 7 cm.

Straterello di pozzolana sciolta, mista a numerosissime pomici la cui grandezza va dal grano di miglio a quello di una nocciola.

Pomici fresche, presentanti gli stessi fenocristalli dianzi descritti.

Strato 17° — H = 8 cm.

Pozzolana finissima quasi impalpabile con poche pomicette fresche della grandezza di un pisello, bigie, e minutissimi frammenti di pomici fibrose sericee; tanto nelle prime quanto nei secondi i fenocristalli più appariscenti sono quelli di biotite. Tubercoli rari di calcite secondaria.

Strato 18° — H = 7 cm.

Strato di pozzolana giallino-chiaro, sciolta, con numerose pomicette della grandezza di un pisello con fenocristalli di sanidino, mica biotite, magnetite. È presente qualche pirosseno augitico verde chiaro.

Strato 19° — H = 6 cm.

Pozzolana impalpabile al tatto, sciolta, di colore grigio-perla, con le solite pochissime pomici, di aspetto sericeo, ma estremamente minute, sì da avere le dimensioni che vanno tra i granuli di sabbia e quelli cinerei. L'elemento cristallino è costituito in parte dal sanidino ed in parte dalla augite diopsidica, la quale è più frequente che non negli altri saggi. Questo pirosseno è prevalentemente di colore verde chiaro, ma non manca qualche cristallino verde-bottiglia alquanto scuro. Per la maggior parte le augiti sono ad habitus prismatico allungato e ben terminato da facce piane con spigoli vivi, altre sono in frammentini sempre conservanti l'habitus allungato. Seguono in ordine di frequenza la magnetite ed alcune lamine di mica biotite ad habitus monoclino ben formato. Con acido cloridrico si nota una lievissima effervescenza dovuta alla presenza di qualche elemento di calcite secondaria. Qualche frammento di trachite ed ancora qualche frammento di ossidiana.

Strato 20° — H = 3 cm.

Strato di pomici fresche, della grandezza che va da un grano di pepe a quella di un pisello, presentanti fenocristalli di augite verde

chiaro, sanidino, mica e magnetite, qualche frammento di trachite sanidinica con fenocristalli di pirosseno e magnetite; quest'ultima per alterazione ha dato al frammento una colorazione rossa. Frammenti e cristalli isolati degli stessi minerali trovantisi nelle pomici si rinvengono commisti agli elementi pomicei. Tra questi cristalli sciolti vi è straordinaria ricchezza di augite verde chiara e di augite tipica diopsidica.

Strato 21° — H = 17 cm.

Agglomerato alquanto consistente, di colore grigio chiaro, costituito da pozzolana e da poche pomicette minutissime, della grandezza di quelle precedentemente descritte. Gli elementi cristallini sono identici a quelli del saggio precedente, però non vi è quella abbondanza di augite dianzi rilevata.

Strato 22° — H = 8 cm.

Idem come sopra, con una percentuale inferiore di pomicette della grandezza che va da un grano di pepe a quella di un pisello, presentanti bei fenocristalli di mica biotite ben sviluppati.

La fase cristallina è come quella del saggio precedente, ma ancora più povera, costituita dall'augite, dalla mica biotite, in massima parte con i contorni ben conservati, e dalla magnetite.

Strato 23° — H = 110 cm.

Banco di pozzolana detta bianca, consistente e tassificata.

Minutissimi frammenti pomicei, sericei. Quasi assenza della magnetite. Rari cristalli di pirosseno; pochi quelli di sanidino.

Strato 24° — H = 11 cm.

Strato di pomici bollose, non alterate, della grandezza di una nocciola, con sanidino, augite, mica, magnetite: non molti però questi fenocristalli; i più appariscenti sono dati dalle lamine di biotite che si presentano listiformi. I pochi pirosseni sono di colore verde più scuro.

Quasi nulla è la magnetite. Qualche frammento ossidianico.

Strato 25° — H = 2 cm.

Straterello di pomici fresche, della grandezza che va da un grano di miglio a quella di una nocciola, mista a pozzolana sciolta.

Saggio eguale al precedente. Qualche piccolo frammento sanidinitico.

Strato 26° = H = 2 cm.

Pomicette fresche piccolissime, sciolte in una massa pozzolanica incoerente. La fase cristallina è presente con pochissima magnetite. Qualche frammento di trachite con inclusioni di fenocristalli di mica biotite e di sanidino.

Strato 27° — H = 11 cm.

Straterello compattissimo di color grigio costituito da pozzolana e minutissimi elementi cristallini e pomicei.

Questi ultimi, in prevalenza, di aspetto sericeo, della grandezza di granuli di sabbia finissima. Gli elementi cristallini sono in prevalenza costituiti da frammenti feldispatici, da sanidino, da poche lamine di mica biotite, da qualche raro pirosseno verde chiaro, e da pochissima magnetite.

Strato 28° — H = 4 cm.

Pozzolana sciolta, grigio-chiara, con pomici di grandezza variabile da un grano di miglio a quella di una nocciola.

Rari cristalli di sanidino, ma più frequentemente di biotite in lamine nettamente idiomorfe. Pochissimi cristalli di magnetite. Ancor più pochi, quasi rari, i pirosseni. Piccolissimi frammenti sanidinitici.

Strato 29° — H = 20 cm.

Strato compatto di pozzolana chiara con pomici, della grandezza di un grosso pisello, ma non molte, con struttura quasi sempre fibrosa, e presentanti fenocristalli prevalentemente di biotite.

Frequente è la magnetite in cristalli, non sempre discernibili; qualche frammento ossidianico. Sono presenti laminette di biotite, pochissime augiti verde-bottiglia. Prevalgono frammenti minutissimi di pomici che danno al terreno un aspetto sabbioso. La parte di consistenza cineritica è formata da minutissimi elementi fibrosi.

Strato 30° — H = 8 cm.

Straterello di pomici fresche, della grandezza pressocchè uniforme di un acino di pepe, includenti fenocristalli di pirosseno, di lamine di biotite e di magnetite. È presente qualche frammento ossidianico, qualcuno calcareo di origine secondaria e qualcuno sanidinitico Pochi cristalli di magnetite. Cristalli di augite diopsidica di colore verde chiaro con inclusi cristalli probabilmente di magnetite. Frammentini di sanidino.

Strato 31° — H = 5 cm.

Straterello di pomici grigie e non alterate, della grandezza uni-

forme di una nocciola. Pomici con il carattere del precedente strato.

Strato 32° — H = 2 cm.

Pozzolana sciolta, di colore grigio-chiaro, con piccole e numerosissime pomicette, di cui molte fibrose, con fenocristalli di mica biotite in lamine ben formate, prevalenti su quelli di pirosseno augitico. Frequente è la magnetite in queste pomici.

Strato 33° — H = 93 cm.

Pozzolana compatta, grigio-chiara, con poche e minutissime pomici della grandezza di un grano di miglio.

Notansi frammentini ossidianici, pochi cristalli di sanidino, rarissimi cristalli di augite. Frequenza di lamine di biotite e di cristalli di magnetite.

Strato 34° = H = 2 cm.

Sabbietta finissima, di color grigio topo, quasi impalpabile al tatto.

Sabbia costituita da pochi frammenti di pomici, da sanidino, magnetite, qualche lamina di biotite. Rarissimo il pirosseno.

Strato 35° — H = 14 cm.

Pozzolana grigiastra compatta.

Strato come il precedente ma con abbondanza degli elementi pomicei.

Strato 36° — H = 3 cm.

Pomicette fresche, come quelle dello strato 30°, miste a pozzolana grigio-giallastra.

Strato 37° — H = 3 cm.

Agglomerato di pozzolana grigio-chiara.

La massa cineritica presenta frammentini pomicei con pochi fenocrirstalli di biotite e augite verde-chiara, qualche frammento ossidianico, cristalli di magnetite.

Strato 38° — H = 52 cm.

Pomici grigie non alterate, della grandezza che va da un acino di pepe a quella di una mandorla con fenocristalli di mica biotite in prevalenza, e, subordinatamente, di pirosseno.

Strato 39° — H = 3 cm.

Straterello di pozzolana chiara, misto a pomicette piccolissime e minutissime, includenti fenocristalli di mica biotite e di augite.

Strato 40° — H = 18 cm.

Pomici grigie della grandezza che va da un acino di pepe a quella di una mandorla. Tutte pomici come quelle dello strato 38°.

Strato 41° — H = 3 cm.

Agglomerato di pomici, della grandezza media di un acino di pepe, con pochissima pozzolana.

Strato 42° — H — 10 cm.

Pomici sciolte, fresche, bollose, della grandezza di una mandorla.

Strato 43° — H = 2 cm.

Straterello di pozzolana commista a pomicette grigie.

Strato 44° — H = 6 cm.

Strato di pomici sciolte fresche della grandezza di una nocciola, essenzialmente biotitico-augitiche. La biotite in lamine nere allungate, listiformi. I cristalli di pirosseno augite sono subordinati, in frequenza, alle biotiti, hanno habitus prismatico allungato, color verde bottiglia e presentano inclusioni cristalline di probabile natura magnetitica.

Strato 45° — H = 7 cm.

Banco di natura pozzolanica formato essenzialmente da pomici come le dianzi descritte, mentre la parte fina risulta costituita da numerosissimi cristalli di mica biotite prevalentemente allungati, così come si rinvengono nelle pomici. Rari i cristalli di sanidino e pirosseno augite, qualcuno verde bottiglia; la maggior parte invece è di un verde chiarissimo del tipo diopsidico. Frequente è pure la magnetite; scarsissima la calcite secondaria.

Strato 46° — H = 40 cm.

Lapilli pomicei chiari, misti a lapilli lavici con colorazione violacea. Il lapillo lavico, in prevalenza, è della grandezza tra una nocciola e una mandorla; il lapillo pomiceo, meno frequente, presenta gli stessi fenocristalli delle pomici dianzi descritte.

Strato 47° — H = 4 cm.

Banco cinereo, sabbioso, pomiceo. Le pomici sono di grandezza tra il pisello e la nocciola. Nella minuta sabbietta è frequentissimo l'elemento ossidianico; vi sono frammentini minutissimi di pomici, frequentissime laminette di mica biotite, prevalentemente listiformi. Poco il pirosseno augite verde-bottiglia, più frequente il pirosseno

diopsidico; ma ambedue in habitus prismatico allungato. Rara la magnetite.

Strato 48° — H = 28 cm.

Pozzolana giallo-grigia, molto minuta, commista a minute pomici. Queste presentano sempre i fenocristalli già descritti. Anche la parte finemente cinerea sabbiosa è costituita dagli stessi elementi, e cioè: detriti minutissimi di pomici, fenocristalli di biotite in prevalenza sugli altri, costituiti, questi ultimi, da pirosseno augite diopsidico verde chiaro, da qualche raro cristallo di sanidino e poca magnetite. Piccoli granuli calcarei.

Strato 49° — H = 10 cm.

Lapillo pomiceo di colore grigio scuro, delle dimensioni di un acino di pepe, coperto da un velo di calcite.

Strato 50° — H = 4 cm.

Agglomerato di pozzolana di color grigio, incoerente, costituito da minuti frammenti pomicei, racchiudenti magnetite, pagliuzzette di biotite, e qualche frammento ossidianico. Tra gli elementi cristallini sciolti si notano pagliuzzette di biotite (qualcuna con alterazione ematitica), cristallini di feldspato (qualcuno intero, qualche altro in frammenti), e poca augite (qualcuna verde-bottiglia, altre verde chiaro). Sovente si rinvengono incrostazioni calcitiche.

Strato 51° — H = 2 cm.

Lapillo pomiceo minuto della grandezza di un grano di pepe, che non lascia discernere con facilità i fenocristalli; ma taluni, ben pochi, lasciano discernere lamine di mica. Tra i cristalli isolati si nota l'augite verde-bottiglia-chiaro in habitus prismatico allungato con facce e spigoli vitrei; evidenti sono le facce del 1° e 2° pinacoide e del prisma verticale.

Le inclusioni sono riferibili alla magnetite.

Strato 52° — H = 1 cm.

Strato agglomerato, pozzolanifero, formato da minuto lapillo pomiceo. Quest'ultimo si disfa sotto la semplice pressione delle dita; è abbastanza ricco di fasi cristalline tra le quali, ben discernibili, le laminette di biotite frequentissime, pochissima augite, magnetite non molta, e pochi frammenti feldspatici.

Strato 53° — H = 8 cm.

Conglomerato di pozzolana sabbiosa con elementi pomicei, della grandezza di un grano di pepe, e con munitissimi lapilli lavici.

La parte minuta presenta, oltre i frammentini delle pomici stesse, numerosi elementi cristallini ripartibili, in ordine di frequenza, in sanidino, biotite, augite verde chiara, magnetite.

Strato 54° — H = 5 cm.

Lapillo nero, costituito da frammenti pomicei e da elementi cristallini.

Questi però molto subordinati e rappresentati da frammenti di feldspati, laminette di mica, rara augite, rari granuli di magnetite e da qualche frammentino ossidianico.

Strato 55° — H = 22 cm.

Strato incoerente sabbioso, costituito da minuti lapilli lavici. da piccole pomicette della grandezza media di un grano di miglio, e da piccoli frammentini pomicei della stessa grandezza; questi ultimi presentano fenocristalli di biotite, ma anche in taluni lapilli lavici si riscontrano delle lamine biotitiche. Si può dire che un fatto comune a tutti i lapilli lavici è dato dalla presenza, nelle piccole cellette della roccia, di una sostanza bianca, probabilmente zeolitica.

Strato 56° — H = 5 cm.

Formazione sabbiosa costituita prevalentemente da lapillo lavico e da qualche frammento di pomici; il tutto come nel precedente saggio. Come al solito, pochi frammenti di sanidino, qualche raro frammento di augite.

Strato 57° — H = 25 cm.

Sabbietta, pozzolanica, marrone-violacea, mista a lapillo lavico ed a piccole pomici delle dimensioni di un grano di miglio; il tutto in un conglomerato poco consistente.

Come al solito le pomici includono laminette di mica biotite e cristallini di magnetite. Tra i cristalli isolati primeggiano quelli di sanidino; seguono poi, in ordine di prevalenza, gli elementi di calcite secondaria, qualche individuo di ossidiana e alcune laminette di mica biotite. Poca è la magnetite. In generale nelle cellette delle pomici si rileva la presenza di una sostanza bianca di origine zeolitica.

Strato 58° = H = 70 cm.

Pozzolana giallo-avana, sciolta, mista a pomici, della grandezza di piccole nocciole, che presentano fenocristalli di biotite e pirosseno.

Sono presenti frammenti di sanidino, magnetite, lamine di mica biotite, poca augite, qualche frammento di ossidiana.

Strato 59° — H = 52 cm.

Agglomerato di color grigio, consistente, costituito da pozzolana grigia-rosata, e da lapillo lavico minutissimo con frammenti pomicei, includenti lamine di mica biotite e magnetite. Sono visibili alcuni frammentini sanidinitici con magnetite.

Frequenti sono gli elementi ossidianici. Fra i cristalli sciolti trovansi il sanidino, le lamine di mica biotite e l'augite.

Strato 60° — H = 100 cm.

Pozzolane, humus, terreno agrario attuale, probabilmente rimaneggiato.

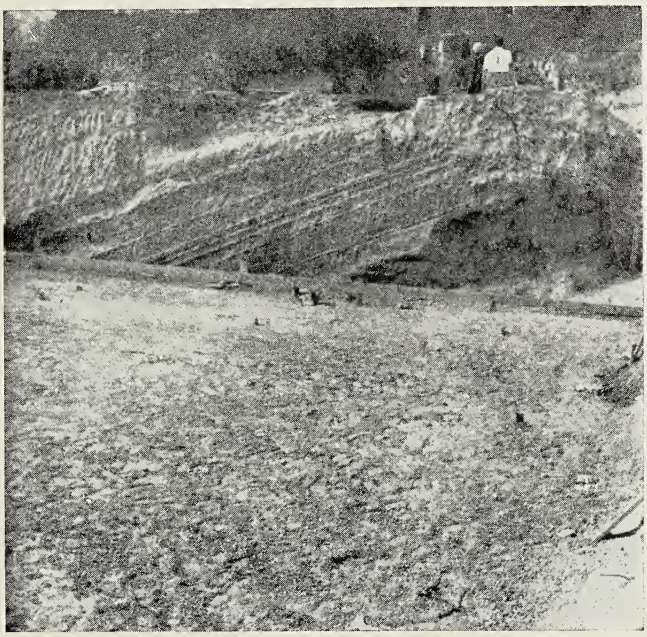


Fig. 1. — « Pomici principali » tra Largo Petrone e Due Porte (Arenella, Napoli).

OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI.

Attraverso la minuziosa disamina degli strati rilevati sulle pareti del pozzo, graficamente riportati nella tavola in calce alla presente nota, stabilisco che:

1) la zona presa in esame è ubicata in una delle « caselle », la n. 4 per la precisione, in cui è diviso il piano di rilevamento

geologico della porzione di territorio comunale di Napoli, appartenente alla zona flegrea.

2) Alla formazione A appartiene ovviamente il banco di tufo giallo rinvenuto.

3) Alla formazione B, di solito assente, a causa dell'erosione, nella zona più propriamente urbana, appartengono gli strati che vanno dal n. 1 al n. 32 per una altezza complessiva di mt. 6,03.

4) Alla formazione C di Agnano, e, precisamente:

al termine *a*) « Pomici principali » appartengono gli strati:

— n.ri 33, 34, 35, 36, 37 (Σ H = 115 cm.), letto di pozzolane grigiastre;
— n. 38 (H = 52) (pomici α);
— n. 39 (H = 3) pozzolana;
— n. 40 (H = 18) (pomici β');
— n. 41 (H = 3) pozzolana;
— n. 42 (H = 10) (pomici β'');
— n. 43 (H = 2) pozzolana;
— n. 44 (H = 6) (pomici β''');
— n. 45 (H = 7) pozzolana;
— n. 46 (H = 40) (pomici β e γ);

al termine *b*) « Pozzolane medie-inferiori » appartengono gli strati: n.ri 47, 48 (Σ H = 32);

al termine *e*) « Seconde pomici » appartengono gli strati: n.ri 49, 50, 51, 52, 53 (Σ H = 25);

al termine *f*) « Lapillo nero » appartiene lo strato: n. 54 (H = 5).

Detta formazione ha un'altezza complessiva di mt. 3,18.

5) Alla formazione E (Montagna Spaccata e Pisani) appartengono gli strati n.ri 55, 56 (« lapillone »), 57, 58, dell'altezza complessiva di mt. 1,22.

6) Alla formazione F (Astroni e forse, alla base, Cigliano) appartiene lo strato n. 59, di pozzolane rosate e variegate, cui fa da tetto lo strato n. 60.

7) La formazione G (Averno?) è presente con lo strato n. 60 di pozzolane grigio chiare, humus e terreno vegetale.

Pertanto, dal confronto con la serie stratigrafica-tipo dello Scherillo, osservo che nella successione da me rilevata:

— le « pomici principali » sono intatte;

— le « seconde pomici » risultano molto ridotte nello spessore (H = 25);

— le erosioni hanno, evidentemente, fatto scomparire nella formazione C i termini delle « pomici intermedie » e delle « pozzolane medie superiori »;

— la formazione D manca;

— la formazione E da circa mt. 2 è ridotta a mt. 1,22;

— le formazioni F e G del « terzo periodo recente » sono ridotte complessivamente a mt. 1,52, a causa delle erosioni da parte delle acque meteoriche superficiali, agevolate nella loro azione dalla forte acclività della zona.

E posso senz'altro concludere col prof. SCHERILLO che nella successione stratigrafica dei prodotti del « secondo e terzo periodo flegreo »:

— le variazioni sono minime in senso orizzontale; notevoli, invece, in senso verticale;

— le sezioni al medesimo livello stratigrafico sono molto simili, anche se notevolmente distanti; sono invece dissimili se a livello stratigrafico diverso.

BIBLIOGRAFIA

DE LORENZO G. — *L'attività vulcanica nei Campi Flegrei.* « Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. ». Serie 3ª, vol. X. Napoli, 1904, pp. 203-221.

D'ERASMO G. — *Studio geologico dei pozzi profondi della Campania.* « Boll. Soc. Nat. in Napoli ». vol. XLIII. Napoli, 1931. pp. 15-143.

PENTA F. — *Il sottosuolo della Città di Napoli in rapporto alla progettazione di una metropolitana.* « Atti Acc. Sc. Fis. e Mat. ». Serie III, vol. III, n. 7. Napoli, 1960.

RITTMANN A., VIGHI L., FALINI F., VENTRIGLIA U., NICOTERA P. — *Rilievo geologico dei Campi Flegrei.* « Boll. Soc. Geol. It. », vol. LXIX. Roma, 1950.

SCHERILLO A. — *Sulla revisione del foglio Napoli della Carta Geologica d'Italia.* « Boll. Serv. Geol. d'Italia », vol. LXXV. Roma, 1954, pp. 808-824.

SCHERILLO R. — *La stratigrafia della zona Vomero-Arenella (Napoli).* « Boll. Soc Nat. in Napoli », vol. LXIII. Napoli, 1954, pag. 102-112.

SCHERILLO A. — *Osservazioni stratigrafiche sul sottosuolo di via Roma (Napoli).* « Boll. Soc. Nat. in Napoli », vol. LXIII. Napoli, 1954, pp. 121-122.

SCHERILLO A. — *Relazione sul lavoro di revisione del foglio Napoli della Carta Geologica d'Itaolia compiuto nel 1954.* « Boll. Serv. Geol. d'Italia », vol. LXXVI. Roma, 1955, pp. 581-587.

SCHERILLO A. — *Nuove osservazioni sulla stratigrafia della città di Napoli (via Roma, via Pessina, via S. Teresa degli Scalzi).* « Boll. Soc. Nat. in Napoli », vol. LXIV. Napoli, 1955, pp. 93-101.

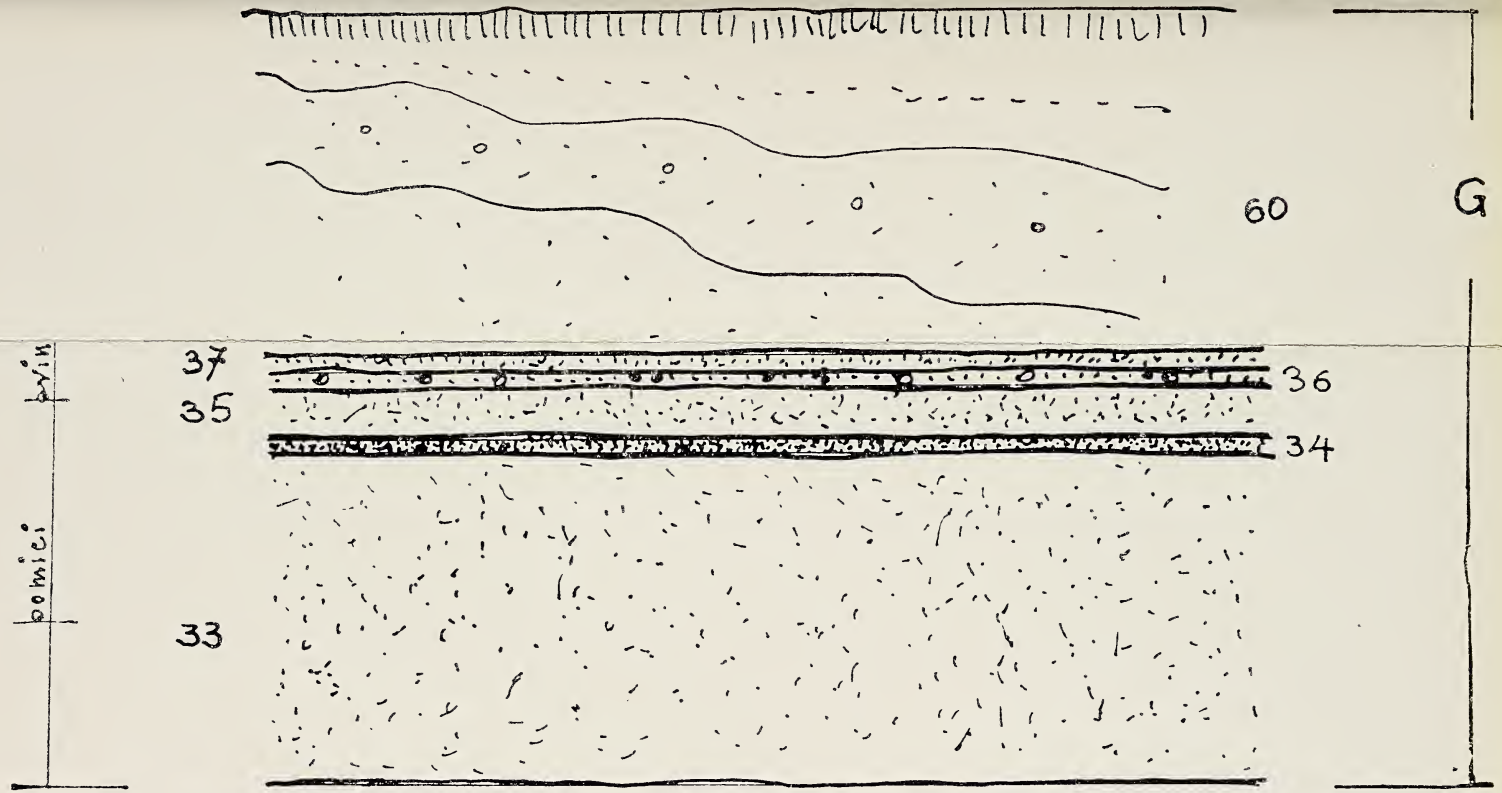
SCHERILLO A. — *Petrografia chimica dei tufi flegrei.* II) *Tufo giallo, mappamonte, pozzolana.* « Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. », Serie 4ª, vol. XXII. Napoli, 1955, pp. 343-356.

SCHERILLO A. — *La stratigrafia del Nuovo Rione Carità (Napoli).* « Boll. Soc. Nat. in Napoli », vol. LXV. Napoli, 1956, pp. 69-84.

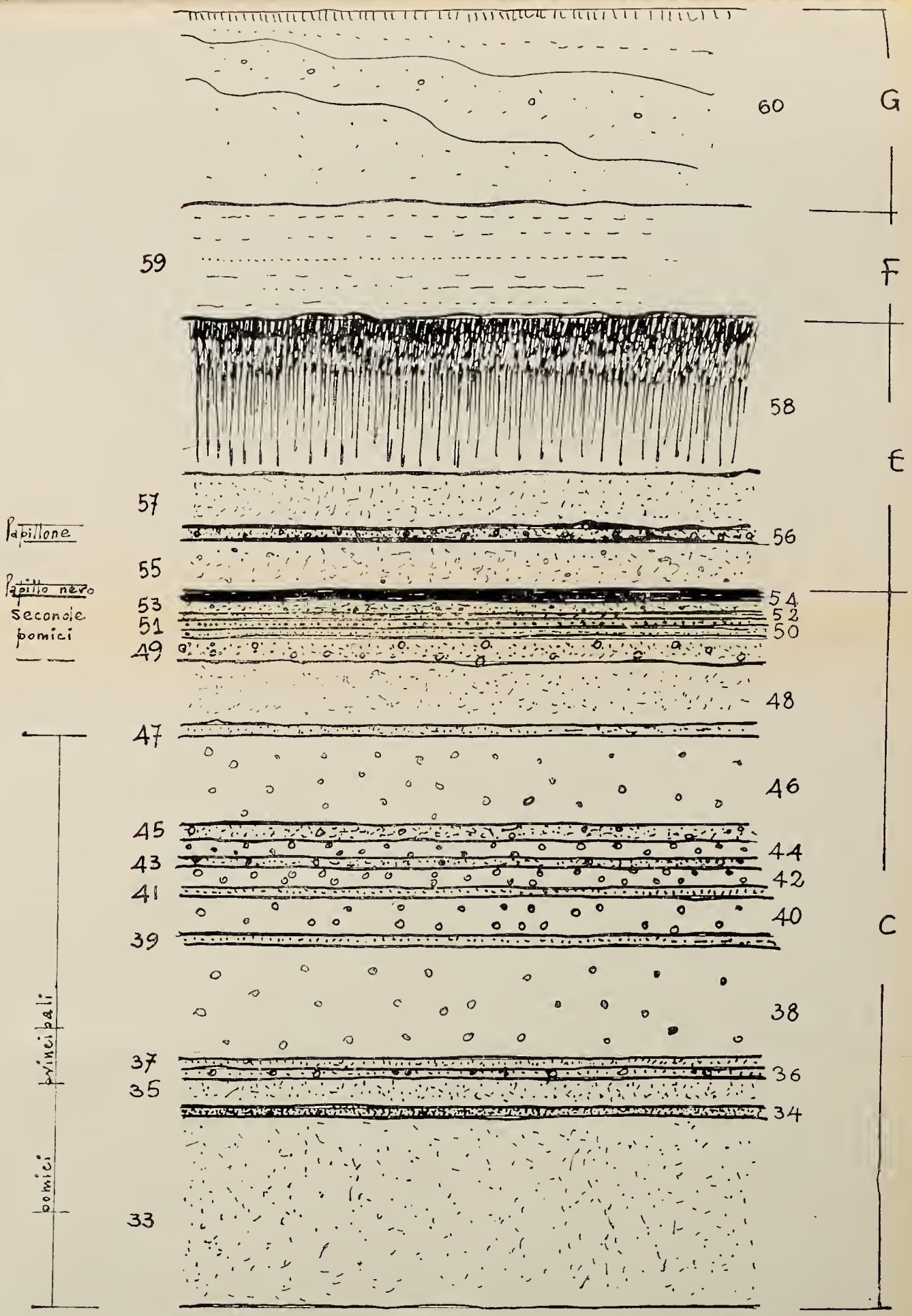
SCHERILLO A. — *Relazione per il 1957 sul lavoro di revisione del foglio Napoli.* « Boll. Serv. Geol. d'Italia », vol. LXXIX. Roma, 1958, pp. 585-587.

SCHERILLO A., FRANCO E. — *Rilevamento stratigrafico del territorio comunale di Napoli,* « Boll. Soc. Nat. in Napoli », vol. LXIX. Napoli, 1960, pp. 255-261.

SERSALE R. — *Genesi e costituzione del tufo giallo napoletano.* « Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. », Serie 4ª, vol. XXV. Napoli, 1958, pp. 181-207.



Stratigrafia dei prodotti del terzo periodo flegreo nella zona di Largo Petrone (Arenella - Napoli).



Stratigrafia dei prodotti del terzo periodo flegreo nella zona di Largo Petrone (Arenella - Napoli).

La " Betula alba „

Contributo alla conoscenza chimico-farmaceutica della droga con indagini sul suo potere antibiotico

Nota dei soci MARIO COVELLO e GIUSEPPE CIAMPA

(Tornata del dì 29 dicembre 1961)

Generalità.

La denominazione di *Betula alba* non è solamente limitata a questa specie (*alba*), come potrebbe intendersi da chi non abbia approfondito il problema, ma comprende altre specie di « Betulae », come in epoca recente si è fatto rilevare.

Fino a circa venti anni fa un grande numero di varietà diverse di « Betulae » era interamente compreso in una specie molto estesa, denominata *Betula alba* dal colore del sughero ricoprente le sue cortecce. Tale specie è stata sempre genericamente citata con questo nome nei più antichi testi concernenti le piante medicinali. I botanici avevano stabilito, nell'ambito di questa specie, diverse differenziazioni più o meno importanti le quali stavano ad indicare diverse sottospecie. Gli erboristi, i farmacognostici ed i clinici invece non spinsero mai l'indagine analitica fino al punto di differenziare tra loro, dal punto di vista farmacognostico e farmacologico, tutte le sottospecie identificate dai botanici. Continuarono a parlare in senso lato di « Betula alba ».

In epoca successiva a quella da noi precisata una modificazione sostanziale si verificò nella classificazione delle betulacee. I caratteri differenziali che distinguevano tra loro le sottospecie *B. pubescens*, *B. verrucosa* (o *pendula*), *B. tomentosa*, *B. vesuviensis* ecc. furono ritenuti sufficientemente rilevanti per giustificare la soppressione della denominazione generica di *Betula alba*, sostituendo ad essa queste ultime specie ormai ben definite.

Per conseguenza tali nomi comparvero nelle pubblicazioni più moderne in luogo della designazione generica di *B. alba*. Va notato che nei testi a carattere didattico generale, anche relativamente recenti, può trovarsi ancora la denominazione *B. alba*. Ciò dipende dal fatto di non aver voluto ancora conferire qualificazione ufficiale alla nuova classificazione, dato che l'incasellamento di alcune varietà di Betula (non medicinali, però) nelle diverse nuove specie che hanno preso il posto della *Betula alba* è tuttora oggetto di controversie e gli Autori più prudenti non hanno voluto ancora sanzionare una nuova classificazione, sotto alcuni aspetti incerta e quindi non completa nè inequivocabile.

Da ciò la conseguenza che nelle pubblicazioni più antiche di venti anni orsono si parla di *B. alba* come di pianta medicamentosa (usata più che altro nella medicina popolare), mentre nelle pubblicazioni più recenti, e quindi nella stragrande maggioranza di quelle a carattere chimico-analitico, si parla invece delle nuove Specie distinte di « Betulae », le quali hanno sostituito la « B. alba » di un tempo sul piano di una più precisa classificazione.

Delle nuove specie differenziate sono diffuse maggiormente, nell'intera Europa e nell'Asia settentrionale, la *B. pubescens* e la *B. verrucosa* o *pedula*, in quanto la *vesuviensis* cresce unicamente sulle falde del Vesuvio e la *tomentosa* è rarissima.

Il « Handbuch der Drogenkunde » [1, 2] attribuisce importanza medicinale solo alle due specie suddette e quindi ad esse assegna le proprietà medicamentose sia tradizionalmente riconosciute, sia più recentemente accertate, delle « Betulae » anche perchè le spcie *B. verrucosa* (o *pendula*) e *B. pubescens* sono, probabilmente, le sole esistenti in Germania dove le ricerche su questa droga hanno avuto un interessante sviluppo.

Non risultano indagate le proprietà medicinali specifiche delle *B. vesuviensis* e *B. tomentosa*, le quali, pertanto, data la loro rarità, non entrano nel campo dell'esperienza erboristica e clinica corrente.

Tutto questo giustifica ampiamente la sostituzione delle denominazioni *B. verrucosa* (o *pendula*) e *B. pubescens* alla denominazione generica *B. alba* più antica nelle ricerche concernenti quest'ultima, e resta giustificato il fatto di riferire a questa specie antica i risultati conseguiti su quelle specie nuove che la sostituiscono, agli effetti dello studio dei principi attivi e di ogni altra importante particolarità di interesse terapeutico.

FARMACOGNOSIA DELLA DROGA.

Cortecce: Le cortecce di Betulla [1] del commercio sono di color castano, in pezzi piatti duri, parzialmente liberati dal sughero bianco che vi aderiva; i pezzi raggiungono uno spessore di 5-20 mm. Cortecce più vecchie sono prive di valore e pertanto da eliminare. La corteccia, piatta all'interno ed all'esterno, mostra sul libro una struttura granulosa. Sulla parte esterna si vedono quasi sempre frammenti del sughero bianco splendente, che è costituito da varie lamelle. La corteccia, inodore, ha un sapore aspro ed astringente.

Foglie: Le foglie di betulla (*B. pendula* o *verrucosa*) [2] sono di forma pressochè romboidale, più di rado triangolari oppure ovali, a cime seghettate, lunghe circa 4-6 cm., superiormente verdi scure, inferiormente verdi chiare, mostranti in trasparenza una rete venosa molto fine.

Le foglie di *B. verrucosa* Ehrh. sono glabre ed hanno nervature che non appaiono pronunciate sulla superficie foliare. Le foglie di « B. pubescens » Ehrh., invece, sono finemente tricosate e, specialmente dal lato inferiore, caratterizzate da nervature più spiccatamente sporgenti.

Riguardo alla droga sminuzzata, i pezzi di foglie sono caratterizzati, visti dall'alto, da nervature principali e secondarie considerevolmente rilevate e nervature collaterali anastomizzate in fini reticoli. Sulla parte inferiore più chiara e un po' ruvida le nervature per la loro omocromaticità col fondo sono meno visibili. Alcuni pezzi di foglia mostrano i denti marginali doppiamente seghettati dove si immettono le nervature secondarie. Su quasi tutti i frammenti foliari vi è da rilevare, mediante lente di ingrandimento, una punteggiatura ghiandolosa fitta, bruno scura, la quale conferisce alla superficie delle foglie una consistenza viscida. Si rinvengono talvolta (insieme ai frammenti di foglia) lunghi picciuoli foliari, scuri di fusto, senza esclusione di amenti di fiori femminili. Le foglie sono quasi prive di odore e sapore.

Entrambe le varietà di Betulla hanno struttura anatomica assai simile, ma tuttavia ben differenziabile. L'epidermide superiore consta di cellule rettilineo-poligonali con parete esterna non convessa e parete interna convessa, più o meno penetrante in avanti nel tessuto a palizzata. La superficie superiore non mostra nè stomi nè falde cuticolari. Infine si trova una tipica fila di cellule a palizzata e,

sottogiacenti, una fila di cellule estese in modo simile a palizzata, ma più corte e spesso coniche. Il parenchima spugnoso consta di cellule convesse. Il parenchima spugnoso di « B. pubescens » è di regola considerevolmente meno convesso e curvato parallelamente alla superficie foliare. La *B. verrucosa* possiede invece un tessuto spugnoso di cellule di forma arrotondata. Nel mesofillo sono sparse alcune druse di ossalato di calcio (più facilmente presenti in vicinanza delle nervature). Nelle nervature più grandi vi sono deboli strisce collenchimali subepidermali e, da entrambi i lati del fascio vascolare, serie di nervature accompagnate da cristalli di ossalato di calcio. La superficie inferiore si presenta similmente rettilineo-poligonale, ma con cellule più piccole e stomi circondati da 4-7 comuni cellule epidermiche.

La *B. pubescens* possiede in aggiunta a quanto descritto peli tegumentali unicellulari appuntiti, a parete spessa.

La *B. verrucosa* ha scaglie glandolari sulle cellule epidermali delle nervature.

Farmacologia della droga.

La betulla, accanto alla *tremula*, si può considerare l'albero più diffuso dopo l'ultima era glaciale. Successivamente essa si è localizzata nelle zone più settentrionali della terra e pertanto è stata designata da Plinio con le denominazioni di *Gallica Arbor* e *Albero nordico*. I Germani avevano in gran considerazione l'albero in questione sia per la sua chioma verde, abbondante e fresca, usata per la « festa di primavera », sia anche per il suo succo cui veniva attribuita virtù energetica magica. I Greci ed i Romani invece conoscevano poco la betulla, cosicchè essa non trovò impiego nella medicina antica. Solo nel Medioevo si ha qualche indizio circa l'attività terapeutica del succo di betulla, impiegato nelle calcolosi e nella itterizia.

Per fermentazione del succo che stilla in primavera dalla corteccia, si ottiene una bevanda vinoso-spumante, il « vino di betulla », che contiene tartrato acido di potassio e glucosio. Al succo applicato per uso esterno si attribuiscono le proprietà di favorire la crescita dei capelli e di far scomparire le lentiggini.

Per distillazione secca del legno si ottiene l'olio etereo di betulla ovvero l'*oleum betulinum empireumaticum* o *oleum Rusci*, chiamato così perchè esso, particolarmente in Polonia e in Russia, viene impie-

gato nella preparazione del cuoio di Russia. In terapia l'*oleum Rasci* viene usato per via cutanea nel trattamento delle dermatiti ed allo interno contro artrite e reumatismi, gonorrea e febbri intermittenti. Nell'Europa orientale e in Siberia, dove la betulla è diffusissima, essa è molto impiegata nella medicina popolare come purgativo, sedativo, diuretico e prodotto di bellezza [3]. Inoltre, le foglie di betulla vengono indicate pure nella terapia della gotta e dei reumatismi articolari.

L'omeopatia designa la betulla come un buon diuretico, che si prescrive in dosi normali nelle idropisie, nelle cistiti, nelle malattie della pelle ed anche nelle coliche gastroenteriche.

La scuola allopatica conosce le foglie di betulla od altre preparazioni delle medesime come diuretico innocuo, non lesivo per i reni, straordinariamente efficace. Somministrazioni giornaliere ripetute di un decotto di g. 25-35 di foglie in circa g. 200 di acqua producono, dopo 24 ore dalla prima somministrazione, un aumento della diuresi senza alcun fenomeno secondario [4]. Allo stesso modo del decotto corretto con carbonato sodico, agisce l'estratto alcoolico delle foglie. L'attività diuretica più energica viene attribuita però all'estratto acquoso. L'attività di un grammo di questo estratto corrisponde a quella di g. 30 di foglie secche e di esso non devono essere superate dosi giornaliere di g. 2 [5].

L'uso prolungato di infusi di foglie di betulla agirebbe favorevolmente sulla disgregazione di calcoli renali. La cura va praticata ininterrottamente per 6 mesi e successivamente ancora 2-3 volte per 4 settimane di seguito, con una interruzione di un mese ogni volta. In ogni caso, però, una eventuale disposizione organica alla formazione di nuovi calcoli non ne resta modificata [6].

Le foglie di betulla vengono designate come il miglior diuretico vegetale, senza attività secondarie dannose, indicato nelle nefrosi e nelle nefriti croniche [7].

Si può ancora accrescere l'attività se all'infuso si aggiunge una piccola quantità di bicarbonato di sodio, dato che evidentemente la sostanza attiva, che viene designata come saponina acida, si scioglie meglio in soluzione alcalina [8].

Le sostanze diuretiche possono essere isolate anche per trattamento degli infusi acquosi con carbone attivo e successiva eluizione dell'adsorbato ad un pH tra 3,5 e 6,8 seguito da evaporazione del solvente. Da un Kg. di foglie di betulla, grossolanamente tagliuzzate, si ottengono in questo modo 6-7 g. di estratto secco di cui 0,1-0,3 g.,

nell'esperimento su animali, producono un notevole aumento della diuresi [9].

Se da un lato si osservano risultati così incoraggianti per la betulla, dall'altro, in base alla sperimentazione condotta su pazienti, si traggono conclusioni non probative. Esperimenti clinici condotti con vari preparati ottenuti dalle foglie di betulla somministrati a 17 persone, di cui 5 sane, le altre ammalate come segue: nefrosi cronica, nefrite, obesità e obesità con deficienza cardiaca, non mostrarono un apprezzabile aumento della diuresi. In esperimenti nei quali i pazienti ricevettero alternativamente infuso di foglie di betulla e, negli intervalli, la medesima quantità di acqua, il risultato fu del tutto negativo, poichè nessuna delle persone in esperimento, dopo la somministrazione del farmaco, eliminò per l'emuntorio renale un quantitativo di urina superiore a quello eliminato dopo aver consumato un'eguale quantità di acqua. Del pari il contenuto di sostanze disciolte (azoto-cloruri) non permise di constatare alcuna attività stimolosecretoria.

Analoghi risultati si ottennero circa l'influenza di una terapia a base di preparazioni con foglie di betulla sul bilancio idrico giornaliero in 9 esperimenti durati 10-14 giorni [10]. Una valutazione di questo inatteso andamento sperimentale negativo, d'altra parte, fece risultare che nell'uomo sano la diuresi non può in alcun modo essere incrementata a mezzo di somministrazione di preparati di betulla.

Semplicemente in alcuni casi di idropisia cardiaca si constatò un'attività molto piccola. In ogni caso questa attività, di scarso valore, non reggeva minimamente al paragone dell'effetto diuretico che si otteneva dopo somministrazione al medesimo paziente di preparati organo-mercuriali [11].

Secondo quanto fin qui riferito l'attività diuretica della betulla non giunge a manifestarsi nell'uomo come ci si sarebbe aspettato in base agli esperimenti condotti sugli animali.

Un estratto di foglie di betulla, iniettato endovena, si sarebbe dimostrato attivo contro il tifo. La prima iniezione endovenosa di 10-15 cc manifestò nei malati di tifo una rilevante caduta della temperatura. Le successive, ripetute ad intervalli di 1-2 giorni per la durata di una settimana, determinarono nel paziente una favorevole ripresa [12].

Negli esperimenti farmacologici sugli animali (conigli e topi) condotti con infuso di foglie di betulla, si osservò un aumento della secrezione urinaria del 20% circa ed un aumento del cloro nell'urina

del 40%. Anche nell'animale nutrito in carenza idrica e di cloruri si giunse egualmente ad un aumento dell'urina e del cloro urinario. Nel topo la droga determina un aumento di urina fino al 42% ed un aumento del cloro fino al 128% [13]. In esperimenti in serie su ratti con un estratto di foglie di betulla si raggiunse ugualmente una forte attività diuretica [14].

Da parte di altri sperimentatori, che si servirono ugualmente di ratti, non venne confermata l'azione diuretica nella misura anzidetta [15]. Fu invece constatato un aumento dell'azoto urinario [16].

In esperimenti con succo di betulla commerciale sul coniglio domestico, dopo somministrazione per via orale di 10 cc di estratto per Kg. di peso vivo, la massa urinaria salì da 1.2 cc per ora a 18 cc. La somministrazione di 15 cc di succo di betulla non migliorò i risultati [17].

In esperimenti con porcellini di mare, cui vennero date in pasto foglie fresche di betulla, non si constatò attività diuretica [18].

L'attività colagoga delle gemme di betulla venne provata con esperimenti su animali e precisamente su cani con fistola permanente del dotto biliare e simultanea fistola del duodeno e dello stomaco. Un infuso al 10-15% di gemme di betulla somministrato per via orale, ebbe per conseguenza un notevole incremento della secrezione biliare. Contemporaneamente venne osservata una debole stimolazione della secrezione gastrica. Le foglie di betulla in decotto concentrato agirono più debolmente come colagogo, poichè la secrezione biliare raggiungeva al massimo il doppio del normale. La secrezione gastrica venne del pari aumentata, ma, a parità di dose somministrata, meno della secrezione biliare. Sulla base di questi risultati sperimentali, si crede di poter considerare le gemme di betulla dotate di un energico potere colagogo [19].

L'acido betuloretinico, il quale ricopre come tegumento bianco i rampolli delle foglie giovani ed il cui butil-estere è contenuto anche nelle foglie adulte, agisce come lassativo. In seguito alla somministrazione di g. 0,2 della sostanza resinosa ad un soggetto in esperimento, due ore dopo il pasto, si manifestò una forte sensazione di fame e, senza alcuna colica o sofferenza enterica, un ripetuto svuotamento intestinale.

Per quanto finora sia stato riportato un solo esperimento, si è prescritto il betuloretinato di sodio come lassativo tonico [20].

La letteratura non registra dati degni di particolare interesse sulla tossicologia della betulla sia in campo animale che in campo umano. Risulta soltanto che il catrame di legno di betulla (*Oleum*

Rusci) applicato sulla pelle, come del resto accade per catrami di diversa provenienza, può provocare un'acne che si manifesta con una infiammazione, turgore e simultaneo inizio della depilazione, mentre compaiono dei piccoli noduli. Eventualmente, in individui ipersensibili, può sopravvenire una dermatite generalizzata [21].

Ricerche chimiche.

Una delle sostanze estratte fin da epoca molto remota dalla betulla bianca (*Betula alba* L. = *B. verrucosa* Thrh. = *B. pendula* Roth) allo stato cristallino è quella che dà alla scorza dell'albero il suo aspetto bianco e ceroso e che Löwtz, il quale la isolò per la prima volta nel 1788, ha denominato betulina per ricordarne l'origine [22]. In seguito, molte altre sostanze estratte dalla betulla sono state designate (seguendo l'uso della fitochimica) con nomi che ricordano quello della pianta a partire dalla quale sono state ottenute per la prima volta. Ciò può prestarsi a qualche confusione, dato che la nomenclatura biochimica non è stata sempre applicata seguendo regole fisse e universalmente adottate. Vogliamo precisare, dunque, preliminarmente il senso di ciascuno dei termini derivati da *Betula*, i quali sono serviti a designare prodotti differenti.

La « Betulina », $C_{30}H_{50}O_2$, il cui nome corretto è « Betulinolo », è stata chiamata talvolta volgarmente « canfora di betulla » o « pigmento bianco ». Dopo le ultime ricerche di Ruzicka e suoi collaboratori essa risulta essere un dialcool triterpen-pentaciclico.

Il « Betulinolo », $C_{15}H_{24}O$, estratto da Soden e Elze nel 1905 dalle gemme di « Betula alba », sarebbe un alcool sesquiterpenico biciclico.

Si è talora designato sotto il nome di « Betuloside » un glucoside estratto da « Betula lenta » da Bridel e che questo Autore ha identificato con il monotropitoside. Quest'ultimo prodotto è un salicilometilprimaveroside profondamente diverso da quello isolato da Sosa.

Secondo le regole attuali di nomenclatura si deve conservare il nome di « monotropitoside » al glucoside della *B. lenta*, perchè è stato scoperto precedentemente nella *Monotropa hypopopitys*. Sosa invece designa, secondo le medesime regole, con il nome di « betuloside » ($C_{16}H_{24}O_7$) il glucoside isolato da lui per la prima volta dalla *Betula alba* L. e la cui formula corrisponde a quella di un p-idrossifenil-1-butanol-3-β-d.glicopiranoside. Sotto il nome di « betuligenolo » si designa invece il suo costituente non glicidico.

Nel corso delle ricerche effettuate da Sosa sono stati affrontati e risolti due problemi: il primo ha relazione con le variazioni di composizione della betulla durante il ciclo annuale nonchè con l'attività diastasica dei diversi organi di questa pianta rispetto ai glucidi. Da queste ricerche si possono trarre, fra l'altro, alcune indicazioni sulla genesi e l'idrolisi del betuloside nella pianta ed inoltre sulle migliori condizioni di estrazione di questo principio.

Il secondo è quello che ha portato alla definizione della formula del betuloside.

Lo studio intrapreso in tal senso ha condotto questo sperimentatore a studiare la serie completa degli alcooli secondari p-metossifenil-butilici a cui appartiene il metilbetuligenolo, derivato metilato dell'aglicone del betuloside.

Questo complesso di ricerche ha permesso non solo di stabilire una formula definitiva ed incontrovertibile del betuloside, ma anche di preparare svariate sostanze di cui alcune sono state ottenute per la prima volta, mentre altre, già note, sono state fatte poi oggetto di ricerche complementari.

Nella letteratura, inoltre, si trovano notizie di ricerche effettuate sul potere antibiotico della *B. alba;* gli studi effettuati sulla *B. alba* si possono perciò articolare nei seguenti punti:

1) ricerche biochimiche;
2) estrazione del betuloside e determinazione della sua struttura;
3) potere antibiotico.

Ricerche biochimiche sulla « Betula alba ».

Questi studi sono in relazione con il contenuto in glucidi della betulla e con la sua variazione quantitativa nel corso del ciclo vegetativo annuale.

La ricerca dei glucidi ed il loro dosaggio sono stati effettuati seguendo il metodo Bourquelot. Il materiale fresco, ridotto in piccoli pezzi, viene immerso in cinque volte il suo peso di alcool etilico a 90° bollente, allo scopo di inattivare le diastasi il più rapidamente possibile e impedire qualsiasi ulteriore modificazione nella composizione della pianta in esame. L'ebollizione viene mantenuta per tre minuti. Si decanta l'alcool e si finisce di esaurire il vegetale a mezzo di altri due trattamenti similari, rispettivamente con 4 e 3 parti di alcool. I glucidi solubili passano nel liquido, da cui si scaccia l'alcool

per distillazione. Dopo distillazione dell'alcool il betulinolo, solubile nell'alcool caldo, ma insolubile nell'acqua, precipita nell'estratto. Esso viene allontanato per filtrazione ed i filtrati si distillano sotto pressione ridotta, quasi a secco. Il residuo, ripreso con acqua distillata, filtrato ed addizionato di toluene, riportato a 100 cc (100 g di materiale trattato), viene sottoposto all'azione della diastasi in un termostato regolato a 33°C.

Le polveri diastasiche, impiegate al fine di evidenziare i glucidi attraverso la loro idrolisi selettiva, sono: l'invertina, che agisce sul legame glucosio-fruttosio, quale esso esiste nel saccarosio, e l'emulsina, che stacca la molecola di glucosio dai β-glucosidi. L'aumento di zuccheri riduttori, come anche il cambiamento della deviazione polarimetrica del liquido, provocati dall'idrolisi dei glucidi che hanno analogia di costituzione, ci informano sulla natura e la quantità di tali glucidi esistenti nella pianta.

L'indice di riduzione enzimolitico, definito da Bourquelot: « La quantità in mg di glucosio formatasi in corrispondenza di un cambiamento di 1° della variazione polarimetrica al tubo di 2 dm », dà una cifra che, per comparazione con i valori ottenuti per i glucidi già conosciuti, limita il campo di investigazione.

Prima di ciascun esame si defeca il liquido con acetato basico di piombo, al fine di eliminare le sostanze che possono danneggiare l'esame polarimetrico o provocare delle riduzioni estranee a quelle dovute agli zuccheri sul reagente cupro-alcalino. Dopo agitazione dell'estratto e filtrazione si aggiunge alla soluzione solfato sodico al 10% e il liquido si agita nuovamente e nuovamente si filtra. L'esame polarimetrico ha luogo in tubo da 2 dm, utilizzando una lampada a sodio.

Il dosaggio dello zucchero riducente ha luogo secondo il metodo di G. Bertrand. Queste ultime procedure si svolgono prima di ogni operazione diastasante.

Successivamente si fa agire l'invertina e si ricomincia con la defecazione ed il dosaggio su una nuova porzione di estratto. Non appena l'invertina ha terminato di agire (nella misura voluta) la si inattiva immergendo il recipiente contenente il campione in esame in un bagno-maria bollente. La soluzione, una volta raffreddata, si addiziona di emulsina e si ripetono le operazioni precedenti. Ci si assicura che la diastasi impiegata abbia cessato di agire per mezzo di due dosaggi successivi che diano eguale risultato.

Nelle tabelle che seguono, α indica la deviazione polarimetrica; S. R., la quantità di zucchero riduttore espressa in grammi di glucosio

per 100 cc d isoluzione corrispondente a g 100 di materiale trattato; $\Delta\alpha$ e Δ(S. R.) indicano le rispettive variazioni dei suddetti dati provocate dalla diastasi. I. R. è l'indice di riduzione enzimolitico.

Queste diverse operazioni, effettuate sulla corteccia di tronco di betulla, hanno dato i risultati seguenti:

Valore iniziale	α = — 0°,940 S. R. = 1,553
Per azione dell'invertina	$\Delta\alpha$ = — 1°,60 Δ(S. R.) = 0,995 I. R. = 622
Per azione dell'emulsina dopo quella dell'invertina	$\Delta\alpha$ = — 1°,74 Δ(S. R.) = 0.606 I. R. = 348

Sulla base di questi esperimenti si constata nella betulla la esistenza:

1) di zuccheri riducenti liberi;
2) di uno o più glucidi idrolizzabili con l'invertina;
3) di uno o più glucidi idrolizzabili con l'emulsina (probabilmente di un β-glucoside).

Composizione dei diversi organi della « Betula alba ».

Uno studio accurato è stato anche effettuato sulla composizione delle diverse parti della pianta per quanto concerne i glucidi ed il betulinolo.

Sostanzialmente si è constatato che le parti più ricche di glucidi solubili sono la corteccia e le foglie. Ma mentre nella corteccia si trovano quantità ragguardevoli di principi idrolizzabili dalla emulsina, gli stessi non si trovano che in piccola quantità nelle foglie. Per contro il legno del tronco contiene quantità apprezzabili dei suddetti principi, benchè in misura molto inferiore alle quantità contenute nelle cortecce.

Gli indici di riduzione enzimolitica forniti dall'invertina corrispondono, con una certa approssimazione, all'indice del saccarosio. Questi dati relativi all'emulsina sono notevolmente diversi da prova a prova e spesso non corrispondono a quelli ottenibili in presenza

di betuloside da solo. Malgrado questi risultati l'estrazione non ha condotto ad altri glucosidi cristallizzabili.

Se si analizza nella corteccia la zona esterna (sughero) e la zona interna, si trova che la prima non contiene che tracce (dell'ordine dello 0,01%) di zucchero riduttore e, praticamente, non contiene nè saccarosio nè betuloside. Al contrario, è molto ricca di betulinolo (se ne è trovato fino al 25%) che, invece, risulta totalmente assente dal resto della corteccia.

Per quanto riguarda il betulinolo, quest'ultimo esiste esclusivamente nel sughero della betulla. La sua quantità varia a seconda della età della corteccia, a seconda della località, a seconda degli individui in esame. In effetti le cortecce di betulla di età media hanno dato il 4,5% di betulinolo (25% se questo valore si riporta al peso del solo sughero), mentre negli alberi e nei rami giovani questa sostanza non si rinviene in quantità apprezzabile. La presenza di betulinolo sembra corrispondere ad uno stato di vetustà del sughero. Cortecce prelevate in località diverse da alberi di età similare e nelle stesse condizioni hanno fornito tassi di betulinolo differenti (1,7-2,6%). Anche le scorze di alberi pressappoco simili, prelevate nella medesima località, alla medesima altezza, dànno cifre variabili. Le proprietà del betulinolo permettono di spiegare il debole tenore in acqua del sughero. Questa sostanza infatti è insolubile in acqua e ricopre la massima parte della superficie dell'albero di un rivestimento impermeabile.

Il betulinolo sembra manifestare la funzione di isolare le parti attive della betulla, ricche di plasma vivente, dall'ambiente esterno. A parte questa funzione, esso non sembra intervenire attivamente nel metabolismo della pianta. Appare come un prodotto diretto della attività vitale del sughero e resta nella zona dove si è formato. Una volta sintetizzato, non interviene più nel metabolismo della pianta e si perde irrimediabilmente allorchè il sughero si desquama. Il batulinolo, dunque, non sembra entrare nè nella categoria delle secrezioni nè in quella delle riserve.

Secondo una proposta di Sosa queste sostanze si possono chiamare « sostanze inattive » per distinguerle da quelle che sono intimamente connesse al metabolismo vitale e senza le quali la cellula non potrebbe funzionare.

Fattori che influenzano il contenuto in principi attivi della betulla.

I fattori che inducono una variazione del contenuto glucidico della pianta sono, essenzialmente, l'essiccamento, il modo secondo cui esso viene effettuato e la stagione in cui viene raccolto ed esaminato il materiale.

Nella tabella che segue (Tab. I) vengono riportati i risultati ottenuti dall'esame di campioni appena raccolti e dello stesso materiale dopo prolungato essiccamento (quattro mesi) in stufa a 32°C. Come ben si vede il contenuto in glucidi della droga essiccata è notevolmente diminuito, circa la decima parte di quello che si trova nel materiale fresco; il saccarosio è pressochè inesistente.

TABELLA I.

		Scorze del tronco (zona interna)		Scorze di grossi rami (intere)		Droga essiccata
		fresche	secche	fresche	secche	
Valore iniziale	α	— 1°,18	— 0°,98	— 0°,74	— 0°,84	— 0°,04
	S.R.	1,460	1,151	1,545	1,178	0,167
Dopo l'azione dell'invertina	$\Delta\alpha$	— 0°,86	— 0°,99	— 1°,39	— 0°,63	—
	Δ (S.R.)	0,694	0,589	0,860	0,267	0,005
Dopo l'azione dell'emulsina	$\Delta\alpha$	+ 1°,02	+ 1°,09	+ 1°,77	+ 1°,37	—
	Δ (S.R.)	0,456	0,302	0,574	0,441	0,065
Dopo l'azione della diastasi	S.R.	2,610	2,042	2,979	1,986	0,237

L'essiccazione rapida del materiale conduce ad una perdita molto più piccola dalla totalità dei glucidi trovati rispetto a quanto si rinviene con l'analisi immediata.

Questa perdita è dell'ordine del 5 - 10%, ma differisce a seconda che si dissecchi a 37° o a 100°C. L'essiccazione a 100°C provoca un'idrolisi più pronunziata del saccarosio e del betuloside. Si constata, nei confronti dei risultati trovati a 37°, un aumento dello zucchedo riduttore iniziale di oltre il 20% ed una diminuzione del saccarosio (50%). La perdita totale di zucchero è solo del 5% in rapporto alla prova condotta a 37°.

Il metodo di essiccamento così come la durata di conservazione

hanno dunque un'influenza importante sulla composizione del materiale.

La composizione della betulla in glucidi, come abbiamo accennato, varia anche nel corso del ciclo vegetativo. Questi cambiamenti forniscono informazioni sul ciclo chimico dell'albero e possono servire di base per uno studio fisiologico.

Un'indagine completa riferita alle varie parti della pianta esaminate quasi ogni mese e per un anno è riassunta nelle tabelle II, III e IV.

TABELLA II.

Cortecce del tronco.

		Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno
Iniziale	α	— 0°98	— 0°94	— 1°20	— 1°23	— 0°06	— 1°25
	S.R.	1,554	1,553	1,510	0,724	0,235	0,723
Per azione dell'invertina	$\Delta\alpha$	— 1°20	— 1°60	— 1°12	— 0°85	— 0°42	+ 0°12
	Δ(S.R.)	0,850	0,995	0,712	0,513	0,250	0,172
	I.R.	710	620	640	600	600	1400
Per azione dell'emulsina	$\Delta\alpha$	+1°79	+ 1°74	+ 1°12	+ 0°77	+ 0°32	+0°76
	Δ(S.R.)	0,456	0,606	0,421	0,209	0,166	0,351
	I.R.	255	350	375	270	520	460
		Luglio	**Agosto**	**Settembre**	**Ottobre**	**Novembre**	**Dicembre**
Iniziale	α	— 2°92	—1°38	— 0°64	— 1°18	— 0°18	— 1°32
	S.R.	1,296	1,880	1,216	1,460	1,832	1,967
Per azione dell'invertina	$\Delta\alpha$	— 0°23	— 1°38	— 1°21	— 0°86	— 1°59	— 1°65
	Δ(S.R.)	0,149	0,703	0,453	0,694	0,942	1,051
	I.R.	650	510	370	810	595	635
Per azione dell'emulsina	$\Delta\alpha$	— 0°79	+ 1°50	+ 0°59	+ 1°02	+ 1°02	+ 1°86
	Δ(S.R.)	0,190	0,446	0,263	0,456	0,355	0,466
	I.R.	240	310	450	450	350	250

Gli zuccheri riduttori, in quantità notevole in gennaio-febbraio, diminuiscono molto fortemente in primavera. I principi idrolizzabili con l'invertina appaiono, secondo l'indice prossimo a 604, costituiti principalmente da saccarosio. Quest'ultimo diminuisce ugualmente da febbraio (0,99%) a maggio (0,25%). Le sostanze idrolizzabili con l'emulsina, essenzialmente costituite da betuloside, subiscono pure una diminuzione molto notevole da febbraio (0,6) a mag-

TABELLA III.

Scorze di grossi rami.

		Gennaio	Marzo	Aprile	Giugno	Luglio	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Iniziale	α	— 0°79	— 1°48	— 0°96	—1°05	— 3°71	— 0°99	— 0°74	— 0°19	— 1°03
	S.R.	1,266	1,490	0,636	0,937	1,690	0,832	1,545	1,872	2,120
Per azione dell'invertina	$\Delta\alpha$	— 2°01	— 0°68	— 0°64	— 0°75	— 0°47	— 0°86	— 1°39	— 1°56	— 1°21
	Δ (S.R.)	1,246	0,481	0,394	0,422	0,394	0,410	0,860	0,625	0,771
	I.R.	620	710	610	560	840	480	620	400	640
Per azione dell'emulsina	$\Delta\alpha$	+ 2°46	+ 0°96	+ 0°72	+ 1°46	+ 1°64	+ 1°20	+1°77	+ 1°74	+ 1°55
	Δ (S.R.)	0,681	0,405	0,258	0,537	0,574	0,332	0,574	0,674	0,735
	I.R.	280	426	360	370	350	280	325	385	470

TABELLA IV.

Rametti.

		Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Settem.	Ottobre	Novem.	Dicem.
Iniziale	α	+ 0°78	+1°62	+ 0°70	+ 0°48	+ 0°86	— 0°26	— 0°36	+ 0°58	+ 1°17	+ 1°47	+ 3°84
	(S.R.)	0,739	0,978	0,495	0,506	0,598	0,774	0,508	0,535	0,709	0,711	1,125
Per azione dell'invertina	Δα	— 1°82	— 2°24	— 0°82	— 1°13	— 0°42	— 0°67	— 0°36	— 0°72	— 0°72	— 1°33	— 3°07
	Δ (S.R.)	1,166	1,390	0,578	0,664	0,312	0,403	0,400	0,501	0,537	0,881	1,882
	I.R.	640	620	700	590	740	600	1100	700	750	660	610
Per azione di emulsina	Δα	+ 0°51	+ °57	+ 0°16	+ 0°25	+ 0°12	+ 0°82	+ 0°18	+ 0°14	+ 0°19	+ 0°26	+ 0°35
	Δ (S.R.)	0,674	0,318	0,134	0,122	0,249	0,257	0,022	0,112	—	0,072	0,330
	I.R.	1300	560	800	490	2000	310	120	800	—	280	940

gio (0,16). Si ha dunque in quel periodo dell'anno che corrisponde alla ripresa della vegetazione, in rapporto alla sostanza fresca, una diminuzione di tutti i principi glucidici delle cortecce grosse. Questo stesso fenomeno si ripete nelle cortecce medie, come può vedersi nella Tabella III. Nei ramoscelli (tab. IV) vi è ugualmente una diminuzione più rapida di quanto non lo sia nelle cortecce del tronco. Si può interpretare questo fatto come un fenomeno legato ad una più rapida utilizzazione dei glucidi da quella parte della pianta che è più prossima ai germogli.

In linea generale è probabile che, all'inizio della primavera, allorchè l'assimilazione clorofilliana da parte delle foglie non è ancora riattivata, i glucidi siano utilizzati come alimento dei tessuti. Essi possono essere utilizzati in parte in situ, in parte, invece, possono migrare verso i ramoscelli ed i germogli, organi dove si trova la maggior parte delle cellule viventi in via di moltiplicazione. Quest'ultima spiegazione, generalmente ammessa da taluni studiosi che si sono occupati dell'argomento per quanto concerne i glucidi, è rigettata da altri per quanto si riferisce ai glucosidi. In questo caso, il betuloside in particolare segue con minore ampiezza le variazioni degli zuccheri nel periodo dell'anno considerato. Dopo variazioni più o meno estese nel corso dell'estate, si verifica un aumento progressivo dei glucidi nelle cortecce e nei ramoscelli in autunno, particolarmente sensibile in settembre-ottobre, prima della caduta delle foglie.

Per quanto riguarda i rametti e le foglie si ottiene, con l'emulsina, un indice di riduzione enzimolitico spesso assai diverso da quello del betuloside. È probabile che altri principi glucosidici, diversi dal betuloside, esistano in questi organi.

Si possono dunque riassumere i risultati sperimentali concludendo che nella betulla lo zucchero riduttore iniziale, il saccarosio ed il betuloside diminuiscono, in rapporto al peso fresco, nelle cortecce del tronco, dei rami e dei ramoscelli in primavera, vale a dire allo inizio della vegetazione (aprile-maggio); vi è invece un aumento di questi principi nella corteccia del tronco in autunno.

Il Betuloside.

L'estrazione del betuloside dalle cortecce di betulla (del tronco e dei grossi rami) finemente tagliate, viene effettuata con alcool etilico bollente; dopo evaporazione di quest'ultimo si filtra alla pompa per separare il betulinolo (betulina) e si lava il precipitato con acqua

tiepida. Le soluzioni acquose di lavaggio vengono dapprima purificate per agitazione con etere etilico, successivamente vengono sottoposte a due defecazioni: una magnesiaca e l'altra piombica.

100 g. di magnesia calcinata anidra vengono disciolti in circa un litro di liquido acquoso corrispondente al 1 Kg. di materiale fresco. Il tutto viene disposto in un cristallizzatore e portato a secchezza a 32°-33°. La massa secca e polverizzata viene estratta con alcool a 95°, Dopo filtrazione si scaccia l'alcool ed il residuo (giallastro), sciolto in acqua, viene ripurificato per aggiunta di una piccola quantità di soluzione di acetato basico di Pb. Si filtra e si elimina il piombo con idrogeno solforato.

La soluzione acquosa incolora, lavata con etere, viene infine concentrata nel vuoto fino a consistenza di sciroppo; il betuloside cristallizza allo stato quasi puro (rendimento 0,1-0,2 a seconda delle stagioni). Per purificarlo completamente basta ricristallizzarlo dall'acqua e dall'alcool assoluto.

Proprietà fisiche.

Il betuloside, ricristallizzato da acqua e da alcool, si presenta come una polvere bianca, anidra, che appare al microscopio in forma di tabloidi allungati, incolori. È inodora ed ha sapore amaro.

P. F. 189° al blocco
190° al capillare (corretto)

Densità a 20° = 1,327

Potere rotatorio specifico: $[\alpha]_{\lambda}^{18,5}$

Solvente		λ = 5893 Å	5780 Å	4358 Å
Acqua	(c = 1,407)	$-44°3_9$	$-46°3_5$	$-88°0_6$
Alcool met.	(c = 1,869)	$-41°9_8$	$-45°7_9$	$-81°9_4$

Dispersione: $\frac{[\alpha]_{4538}}{[\alpha]_{5461}}$ = 1,68 (nell'acqua); 1,65 (in CH_3OH).

Potere rotatorio molecolare: $M_D = [\alpha]_D \frac{M}{100} = -145°8$ (in acqua).

Solubilità a 16°:

	Grammi di betuloside in:	
	100 g di soluz. sat.	1 litro di solvente
Alcool metilico	2,3600	19,200
Acqua	0,5580	5,610
Alcool etilico	0,5350	4,250
Acetone	0,0980	0,780
Acetato di etile	0,0178	0,160
Etere etilico	0,0070	0,050
Benzene	0,0000	0,000

All'ebollizione g. 1 di betuloside si sciolgono in 6,5 cc di acqua ed in 18 cc di alcool etilico; a freddo si scioglie facilmente in ammoniaca concentrata ed in soluzione acquosa di soda, potassa e carbonato sodico; meno in quelle di fosfato bisodico e molto poco in quelle di bicarbonato sodico; è poco solubile in solfuro di carbonio, in tetracloruro di carbonio ed in acido acetico.

Proprietà chimiche.

Il betuloside non contiene azoto. È neutro al tornasole e non riduce nè il liquido di Fehling nè il nitrato d'argento ammoniacale. L'emulsina e gli acidi lo idrolizzano facilmente dando glucosio e betuligenolo.

Si scioglie a freddo in HCl, H_2SO_4, HNO_3; con gli ultimi due si ottiene rispettivamente una colorazione rosso aranciata e gialla, e quest'ultima vira al rosso per alcalinizzazione con potassa. In soluzione acquosa dà, con soluzione di cloruro ferrico, una colorazione azzurra che scompare per agitazione con etere. L'identico colore si ottiene col reattivo di Jungmann; questo colore scompare per ebollizione.

Il betuloside non viene precipitato dal colesterolo; con acqua ossigenata e reattivo di Nessler non produce colorazione. Scaldato per 10 ore in acqua a bagnomaria in tubo saldato non si altera. Viene attaccato dalla barite nelle stesse condizioni: la soluzione riduce allora il Fehling.

Peso molecolare.

1°) Partendo dal tenore in glucosio (54.65%; idrolisi acida e diastasica) del betuloside: per una molecola di glucosio si avrebbe M = 329,7.

2°) per crioscopia in canfora (metodo di Jouniaux-Rast), in base alla relazione:

$$M = K \frac{100 \cdot s}{L \cdot \Delta}$$

ove s e L rappresentano in mg le quantità di sostanza e di canfora usate, rispettivamente; Δ è l'abbassamento del P. F. e K la costante crioscopica della canfora.

La canfora come solvente crioscopico si comporta, nei confronti del betuloside e del suo aglicone, in un modo affatto diverso: nel primo caso essa è fortemente associante, mentre che per il betuligenolo è leggermente dissociante. Questi fenomeni sono nettamente espressi dalla curva $\Delta/c = f(c)$ (c essendo la concentrazione $\frac{100\,s}{L}$). Calcolando la costante crioscopica o abbassamento molecolare K all'origine si ha per il primo caso 460 e 349 per il secondo. Assumendo per K il valore di 400 (2) si può trovare per il glucoside un peso molecolare normale operando a delle concentrazioni c il più possibile prossime al 6%, vale a dire 15 mg di canfora per un mg di betuloside, il che equivale ad un rapporto molecolare di 35 a 1.

Nel caso che la sostanza disciolta sia il betuligenolo si trova che la costante crioscopica media della canfora è 369 per concentrazioni c comprese tra 7,5% e 11%, ciò che corrisponde a 13,3 ÷ 9, — mg di canfora per un mg di betuligenolo, oppure a 14,5 ÷ 9,9 moli di canfora per una mole dell'aglicone. Dai risultati sperimentali elencati nella Tabella V si può rilevare che il p. m. del betuloside viene trovato per concentrazioni inferiori al 7% come è stato precedentemente indicato.

TABELLA V.

s Betuloside in mg	L Canfora in mg	$\frac{100\,s}{L}$	Δ	M
11,9	221	5,38	6°,6	326
16,7	222	7,52	8°,8	342
20,3	228	8,90	9°,4	379
18,6	168,0	11,00	11°,0	405
20,9	153,1	13,60	12°,0	455
23,2	123,1	18,80	15°0	503
31,7	130,6	24,20	14°,0	660

Prodotti di idrolisi del betuloside.

Il betuloside può essere idrolizzato dall'emulsina ad una temperatura di 32°C, oppure dagli acidi minerali diluiti a 100°C, in un tempo compreso tra quattro e sei ore. In tutti i casi si ottiene lo stesso aglicone indicato come « betuligenolo ».

Tra i due metodi di idrolisi quello diastasico sembra preferibile. Si opera su 10 g di betuloside ed 1 g di emulsina che vengono mescolati a 200 cc di acqua. Il tutto viene mantenuto a 32°C per 5 ore sotto forte agitazione. Dopo raffreddamento si liscivia la miscela con etere e si ottiene in tal modo un liquido acquoso contenente il glucosio ed una soluzione eterea contenente il betuligenolo. Il d-glucosio viene identificato attraverso misure polarimetriche, con reazioni particolari attraverso l'osazone che fonde a 229°C.

Il betuligenolo polarizzò l'attenzione degli studiosi, i quali si sforzarono di definirne formula e struttura. Si tratta di una sostanza debolmente acida al tornasole, che non riduce il liquido di Fehling, nè la soluzione ammoniacale di nitrato d'argento; non libera anidride carbonica da una soluzione acquosa di bicarbonato sodico satura, quindi non è un acido. Possiede una funzione fenolica libera.

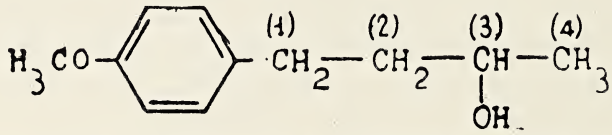
Per quanto concerne il peso molecolare del betuligenolo, partendo dal peso molecolare del betuloside (330) e dal contenuto in aglicone ed in glucosio del glucoside si ottiene rispettivamente 166 e 168. Misure crioscopiche in canfora ed in acido acetico anidro danno rispettivamente valori di 166,2 e 168.

L'indagine effettuata sulla presenza di gruppi funzionali caratteristici portò a concludere che nella molecola non vi fossero gruppi metossilici. Sono invece presenti due gruppi ossidrilici, di cui uno alcoolico, l'altro fenolico. La posizione dell'ossidrile fenolico, rispetto alla catena alifatica contenente l'altro ossidrile, fu oggetto di una indagine che seguì due vie, una spettrofotometrica e l'altra chimica.

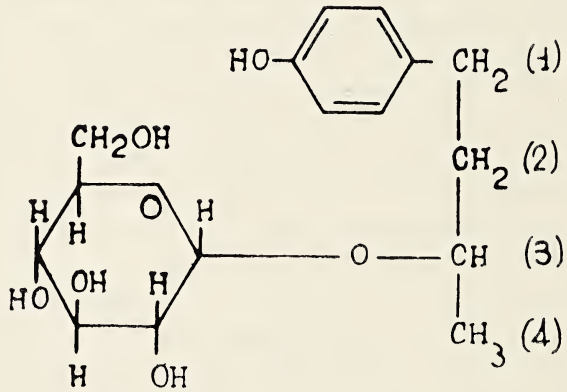
La prima, attraverso lo studio degli spettri di assorbimento nell'ultravioletto del betuloside e del betuligenolo, giungeva alla conclusione che la posizione dei due sostituenti fosse in para. La seconda utilizzò l'eterificazione dell'ossidrile fenolico con un gruppo metilico, ottenendo successivamente acido anisico mediante ossidazione con permanganato. Si giunse così alle medesime conclusioni circa la posizione dei sostituenti. Nel betuloside, il glucide risulta legato all'aglicone mediante l'ossidrile alcoolico.

Allo scopo di chiarire, dunque, la formula di struttura del betu-

ligenolo, il Sosa preparò tutta una serie di derivati del betuloside e del betuligenolo tra cui il più importante, ai fini della definizione della struttura da assegnare al betuligenolo, era il prodotto metilato: il metilbetuligenolo. Inoltre vennero sintetizzati tutti gli isomeri possibili della catena butilica contenente la funzione ossidrilica. Di tali composti si studiarono le proprietà fisiche e chimiche, che sono riassunte nella Tabella VI [22]. Dal loro confronto con il monometilbetuligenolo si giunse alla conclusione che la struttura da assegnare a questo derivato è quella con l'ossidrile alcoolico nella posizione 3 della catena *n*-butilica:



Di conseguenza, la struttura del betuloside è quella del p-idrossifenil-1-butanolo-3-β-d-glucopiranoside:



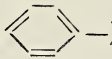
PARTE SPERIMENTALE

Ricerche sul potere antibiotico.

La letteratura riporta indagini, in verità non approfondite, sulla presenza di sostanze ad azione antibiotica nelle foglie di *Betula alba* L. [23, 24]. L'antibiosi è stata riscontrata nei riguardi di microrganismi del genere coli e stafilococcus.

Le indagini effettuate da vari sperimentatori sul potere antibiotico di estratti di *Betula alba* L. non risultano sufficientemente appro-

TABELLA VI.

Carbinoli $C_{11}H_{16}O_2$ o $R—C_4H_9O$ (R = H_3CO  —)

	$RCH(OH)CH_2CH_2CH_3$	$RCHCH(OH)C<^{CH_3}_{CH_3}$	$RCH_2CH(OH)CH_2CH_3$	$RCH(CH_3)—RCHCH(OH)CH_3$	$RCH_2CH_2CH(OH)CH_3$	Monometil-betuligenolo
P. fus.	29°(28°)	Liq.	Liq.	Liq. 64°(60)	Liq.	Liq.
Feniluret.	83°(82°)	82-83° (81-82°)	57-58° (id.)	Liq. —	Liq.	53-54° (id.)
P.eb. (14 mm)	155-156°	150°	155°	149° —	158°	158-159°
Densità 0°	—	1,0453	1,0537	1,0597 —	1,0508	1,0512
Densità 20°	1,0314	1,0297	1,0375	1,0436 —	1,0358	1,0361
Densità 40°	1,0159	1,0139	1,0211	1,0275 —	1,0205	1,0209
$\Delta d/\Delta t \cdot 10^5$	77,5	78,5	81,5	80,5 —	75,8	75,8
Indice di rifrazione	—	1,5210	1,5209	1,5247 —	1,5235	1,5237
Rifrazione molecolare	—	53,29	52,88	52,89 —	53,19	53,18
Viscosità η in C.G.S. × 10^3	254 (35°0) 80,8(56°1) 38,0(77°1)	320 (34°5) 88,2(55°8) 39,4(75°8)	176 (34°7) 61,0(56°1) 41,1(76°7)	249 (34°4) — 75,2(55°7) — 35,8(76°0) —	248 (35°0) 81,6(56°9) 39,9(77°1)	254 (35°2) 87,0(56°0) 42,0(75°0)
Velocità iniziale di eterificazione	21,4	35,6	9,7	12,9 12,4	16,4	16,2

fondite per quanto concerne una gamma più estesa di ceppi batterici, non solo, ma anche per quanto concerne il valore assoluto antibiotico da attribuire agli estratti.

Di conseguenza, partendo da tali considerazioni, si è ritenuto opportuno intraprendere uno studio più approfondito in tal senso, estendendo da un lato il numero di ceppi saggiati e cercando, dallo altro, di paragonare l'attività antibiotica degli estratti con quella di sostanze a potere antibiotico conosciuto.

Il materiale su cui abbiamo effettuato le nostre indagini è costituito dalle foglie della *Betula verrucosa* Ehr., cortesemente fornitoci dal Sig. G. Carati.

Determinazione dell'attività antibiotica. Tecniche qualitative.

L'attività antibiotica è stata determinata sugli estratti della droga. Sostanzialmente sono stati seguiti due metodi:

1) *Metodo per diffusione*, basato sul principio seguente: in un terreno solido, permeabile, intorno ad una sorgente di antibiotico si forma un campo di diffusione nel quale la concentrazione dell'antibiotico decresce con l'aumentare della distanza.

2) *Metodo delle diluizioni*, in cui l'estratto viene aggiunto a diluizioni scalari direttamente all'agar, saggiandone l'attività contro una quantità standard di germe.

La soluzione di agar usata è stata quella di « Agar Inoculo » o di Pennasay, della seguente composizione:

Estratto di carne		g. 1,5
Autolisato di lievito di birra		» 3,—
Idrolizzato di caseina		» 4,—
Peptone		» 6,—
Glucosio		» 1,—
Agar		» 20,—
Acqua distillata	q. b. a	» 1000

Il pH della soluzione di agar è compreso tra 4.6 e 6.8, corretto con KOH al 50% prima della sterilizzazione in autoclave. Dopo la sterilizzazione il pH è compreso tra 6,4 e 6,5. La sterilizzazione è stata effettuata tenendo la soluzione a 120°C per 20'; successivamente può essere conservata in frigorifero per lungo tempo, allo stato solido. All'atto della utilizzazione si riscalda a 90°C, temperatura alla quale

ha consistenza liquida e, successivamente, si porta a 40°C in termostato (temperature superiori inibirebbero di per sè la crescita batterica).

Metodo di diffusione.

Sono state preparate delle striscioline di carta Whatman N° 1, della larghezza di cm 1 e della lunghezza di cm 8-9. Le striscioline sono state deposte sulla superficie dell'agar solidificato, dopo essere state imbevute delle soluzioni campioni opportunamente diluite. Per questa prova abbiamo preso in esame gli estratti tal quali ed altre due soluzioni di diluizioni 10^{-1} e 10^{-2} rispetto all'estratto di partenza. Si è provata quindi l'attività antibiotica rispetto a vari ceppi, di cui diamo l'elenco:

Batteri Gram-positivi :	1) *Sarcina lutea*
	2) *Stafilococcus aureus*
Batteri Gram-negativi :	3) *Bacillus subtilis*
	4) *Klebsiella pneumoniae*
	5) *Escherichia coli*
	6) *Bacillus cereus*
Funghi :	7) *Candida albicans*
	8) *Aspergillus niger.*

L'inoculazione di questi ceppi è stata effettuata col metodo dello striscio.

Il materiale di partenza, costituito dallo « slant », cultura del germe in agar, è stato conservato in frigorifero. È bastato asportare una piccola parte dello strato superficiale con un'ansa sterile e dibatterla quindi in acqua distillata per ottenere una sospensione del batterio in esame. Con l'ansa, sterilizzata su fiamma di volta in volta, si è eseguito quindi sulla superficie dell'agar uno striscio della sospensione voluta. Gli strisci sono stati numerati e dopo un periodo di permanenza in termostato a 37°C, variante da 14 a 16 ore, se ne è osservata la crescita (Fig. 1). L'attività antibiotica è stata rilevata da una inibizione più o meno marcata della crescita batterica, in relazione alla concentrazione ed al grado di diffusione della sostanza inibitrice.

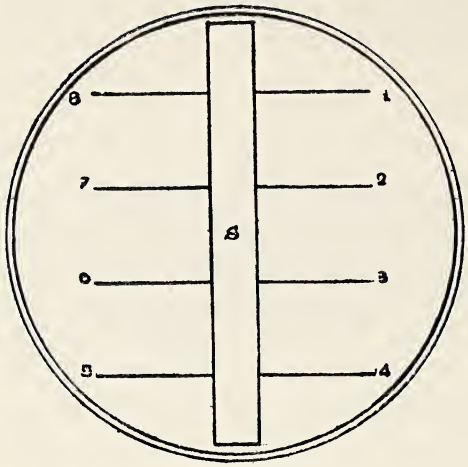


Fig. 1. — Schema del metodo di diffusione per la determinazione dell'attività antibiotica.

S = Striscia di carta Whatman n. 1

1) Sarcina lutea
2) Klebsiella pneumoniae
3) B. subtilis
4) Escherichia coli
5) Staf. aureus
6) B. Cereus
7) Candida albicans
8) Aspergillus niger

Metodo delle diluizioni.

Le piastre sono state divise in otto parti (tante quanti sono i ceppi in esame) mediante delle righe sul fondo delle piastre, le quali osservate per trasparenza davano una visione netta dei vari campi.

Sono state quindi preparate delle diluizioni scalari della soluzione in esame, ponendole nelle varie piastre sterili prima dell'aggiunta dell'agar. Quest'ultimo è stato pipettato, in quantità opportuna, alla temperatura di 40°C, ancora liquido. Si è lasciato raffreddare, dopo aver mescolato bene i due liquidi, tenendo le piastre in un piano perfettamente orizzontale per evitare l'accumulo della soluzione di antibiotico in un solo punto. Una volta solidificato l'agar, è stato eseguito l'inoculo con la stessa tecnica già esaminata per il metodo di diffusione, praticando cioè strisci delle varie sospensioni sulla superficie del terreno di cultura (Fig. 2).

Questo metodo, a differenza del precedente, si presta solo per saggiare antibiotici estraibili con acqua; il metodo per diffusione, invece, può servire anche per estratti alcoolici o d'altro genere, dove il solvente già di per sè inibisce la crescita batterica; naturalmente questi solventi vengono accuratamente allontanati mediante evaporazione sotto vuoto.

I due metodi adottati permettono di formulare un rapido giudizio sull'attività antibiotica di una sostanza sconosciuta offrendo la possi-

bilità di un saggio contemporaneo su vari batteri e funghi. Al contrario, altri metodi, anche se più precisi, come quelli, ad esempio, di diffusione orizzontale mediante dischetti o pozzetti scavati nello strato di agar, permettono la valutazione del potere antibiotico verso un solo microrganismo per volta.

1) Sarcina lutea
2) Klebsiella pneumoniae
3) B. subtilis
4) Escherichia coli
5) Staf. aureus
6) B. Cereus
7) Candida albicans
8) Aspergillus niger

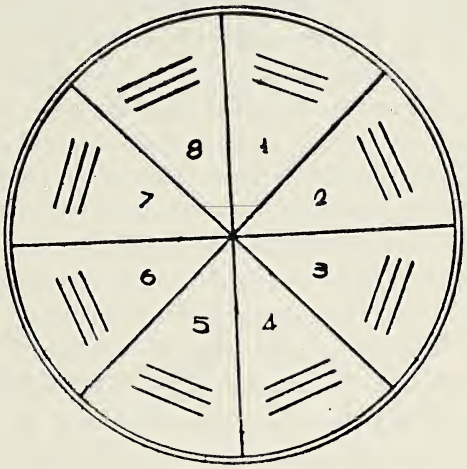


Fig. 2. — Schema del metodo delle soluzioni per la determinazione dell'attività antibiotica.

I metodi adottati permettono, quindi, con un solo saggio, di osservare tutto lo spettro di azione batteriostatica della sostanza in esame.

Preparazione degli estratti.

La nostra indagine è stata iniziata prendendo in esame estratti acquosi della *Betula verrucosa* Ehr. Essi sono stati preparati partendo da 50 g di foglie (contenuto di umidità: 10%), che venivano sottoposte a soluzione estrattiva con 100 cc di acqua dist. mediante sminuzzamento delle foglie stesse in mortaio; dopo sufficiente triturazione, le foglie sono state spremute. Il liquido estratto è stato poi centrifugato e conservato in frigorifero per evitare lo sviluppo di muffe che facilmente attecchiscono in soluzioni acquose a temperatura ambiente. Le foglie hanno subìto una ulteriore macerazione, della durata di 24 ore, sempre con acqua distillata. Anche per questa seconda estrazione si

è fatto ricorso alla centrifugazione per allontanare l'abbondante sedimento. In totale 50 g di foglie sono stati trattati con 200 cc di acqua distillata; il liquido ottenuto dalle due estrazioni, però, non ha superato i 50-60 cc. Dopo riposo in frigorifero si è osservata la formazione di altro sedimento che veniva allontanato per filtrazione attraverso imbuto di vetro a setto poroso del tipo G4; con questa operazione si provvedeva anche alla contemporanea asepsi meccanica della soluzione, necessaria quando si adoperano solventi acquosi.

I risultati di questa prima prova furono tutti negativi. La crescita batterica si sviluppava regolarmente, sia saggiando l'attività antibiotica dell'estratto col metodo per diffusione, sia con quello delle diluizioni. Questo risultato poteva far supporre o che l'antibiotico estratto dall'acqua fosse stato perduto nel corso delle varie manipolazioni, in particolare durante la filtrazione, oppure che l'acqua non fosse il solvente adatto per quella data sostanza.

Per dare una risposta a questi dubbi sono state ripetute varie esperienze, preparando gli estratti acquosi delle foglie in varie condizioni e riducendo al minimo le manipolazioni. In particolare: si aumentò il tempo di estrazione e questa operazione fu effettuata mediante macerazione della durata di 24 ore, procedendo poi ad estrazioni successive fino ad esaurimento della droga. Si è tentata anche un'estrazione per infusione a 60°C, ricorrendo per lo sminuzzamento delle foglie ad un frullino. Infine si sono evitate filtrazioni che potessero trattenere per adsorbimento l'antibiotico.

Tutti gli estratti preparati con questi accorgimenti dettero, tuttavia, sempre risultati negativi. L'attività antibiotica è stata saggiata per queste prove con i due metodi citati e contro i ceppi precedentemente enumerati.

Questi risultati, quindi, limitatamente ai ceppi impiegati, facevano escludere l'acqua come solvente utile all'estrazione dell'antibiotico, indipendentemente dalle varie tecniche che sono state messe a profitto.

Le ulteriori indagini rivolte alla ricerca di un solvente capace di estrarre la sostanza ad azione antibiotica ci hanno condotti a prendere in esame: il benzolo, l'etere etilico, l'acetone e l'alcool di 95°. Per ciascun solvente l'estrazione è stata effettuata tre volte, impiegando sempre 50 g di droga. (v. Tabella VII). L'estrazione è stata effettuata per digestione, evitando la torchiatura, ma con semplice e modica pressione. Il materiale usato è stato sempre sterilizzato in stufa alla temperatura di 160°C per la durata di oltre un'ora.

TABELLA VII.

Solvente	cc impiegati	cc estratti
Benzolo	150	30
Etere etilico	150	50
Acetone	150	70
Alcool di 95°	300	150

Per queste ultime prove sono state usate striscioline di carta Whatman N° 1, imbevute della soluzione e quindi lasciate in essiccatore sotto vuoto per la durata di 12 ore. Ogni campione è stato saggiato su tre piastre, inoltre per controllo sono state sempre eseguite prove in bianco con il solo solvente. Sono stati usati i ceppi precedentemente elencati. Dopo incubazione per 14 ore in termostato a 37°C, si sono registrati i risultati riassunti nella Tabella VIII:

TABELLA VIII.

Esratto	Risultato	Ceppi inibiti
Benzolo	su tre piastre leggera inibizione	
Etere etilico	su tre piastre nessuna inibizione	
Acetone	su tre piastre evidente inibizione	1) Sarcina lutea 2) Staf. aureus 3) B. subtilis
Alcool etilico a 95°	su tre piastre evidente inibizione	1) Sarcina lutea 2) B. cereus 3) B. subtilis 4) Staf. aureus

Una volta constatato che l'inibizione della crescita batterica si manifesta in maniera più netta per l'estratto alcoolico, rispetto agli altri estratti, abbiamo studiato una tecnica migliore per l'estrazione con questo solvente.

Innanzitutto abbiamo indagato sull'influenza del pH del solvente

ai fini dell'estrazione della sostanza antibiotica, preparando a tale scopo tre estratti a pH diverso, e cioè con:

1) etanolo a pH naturale (6,5)
2) » » » acido (3,5)
3) » » » alcalino (8,5)

I diversi pH sono stati regolati esattamente aggiungendo all'alcool (100 cc) rispettivamente 1 cc di HCl diluito 1 : 4 per l'estratto acido, e 1 cc di NaOH diluito 1 : 9 per quello alcalino. L'estrazione è stata effettuata mediante percolazione dopo una macerazione di 12 ore.

Anche in queste prove sono state preparate piastre per diffusione, usando striscioline di carta imbevute delle soluzioni e lasciate in essiccatore sotto vuoto per 12 ore. Il risultato, uguale per tutte le prove, tre per ciascuna soluzione, ha permesso di escludere una variazione dell'attività antibiotica degli estratti in funzione del pH. L'inibizione della crescita si è manifestata in maniera più evidente per la Sarcina lutea, batterio Gram-positivo; seguivano quindi il B. cereus, batterio Gram-negativo, il *B* subtilis, batterio Gram-negativo e infine lo stafilococcus aureus, batterio Gram-positivo. Abbiamo quindi già schematizzato un probabile spettro di azione batteriostatica della sostanza estratta con alcool.

Per completare questa prima parte della nostra indagine, abbiamo ritenuto opportuno studiare anche l'influenza della gradazione alcoolica sull'attività antibiotica degli estratti. L'inibizione più netta ottenuto con alcool di gradazione 60 ha indicato questa soluzione come il migliore mezzo estrattivo.

Determinazione quantitativa.

Allo scopo di poter effettuare una determinazione quantitativa del potere antibiotico degli estratti alcoolici della « Betula verrucosa », abbiamo pensato di paragonare questo potere antibiotico con quello di sostanze ad azione antibiotica nota.

A tale scopo era necessario scegliere un metodo per la misura degli aloni di inibizione e la scelta è caduta sul metodo di diffusione orizzontale, impiegando dei dischetti di carta da filtro (∅9 mm) del tipo Seitz, con cui era più facile la determinazione degli aloni.

L'estratto è stato preparato partendo sempre da 50 g di foglie, macerate per 24 ore con 200 cc di alcool di 60°. A percolazione avvenuta sono stati ottenuti 90 cc di estratto.

Le piastre usate per queste determinazioni sono state preparate

con un doppio strato di agar; il primo, detto di base, era costituito da semplice soluzione di « Agar Inoculo », il secondo, invece, da una soluzione di cultura in agar. Ovviamente ogni piastra è stata impiegata per un solo microrganismo ed i saggi sono stati effettuati con tutti i ceppi che avevano fornito in precedenza un risultato positivo. I dischetti sono stati imbevuti delle soluzioni, diluite con opportune quantità di acqua distillata, e lasciati poi, come di norma, sotto vuoto in essiccatore. Ogni prova è stata ripetuta su tre piastre e gli aloni sono stati misurati per mezzo di un visore tipo Zeiss (2,5 x). I valori riportati nella Tabella IX rappresentano la media dei diversi aloni misurati con tale apparecchio. Nella prima colonna sono riportate le concentrazioni degli estratti.

TABELLA IX.

Estratto	Cenni usati			
	Sarcina	Cereus	Subtilis	Stafilococco
Tal quale	36	30	32	31
10^{-1}	—	—	—	—

Questi risultati indicano una maggiore attività, sia pure in misura ridotta, nei riguardi della Sarcina; si rileva tuttavia, in relazione ai risultati ottenuti, che la concentrazione degli estratti è troppo scarsa. Per ottenere risultati più evidenti è stata ripetuta una prova analoga alla precedente, impiegando un minore quantitativo di alcool. I risultati sono riportati nella Tabella X.

TABELLA X.

Estratto	Ceppi usati			
	Sarcina	Cereus	Subtilis	Stafilococco
Tal quale	43	36	36	32
1 : 2	42	31	34	—
1 : 3	37	30	32	—

Come ben si vede dall'esame della tabella i valori dell'alone di inibizione sono, per tutte le concentrazioni in esame, più elevati per la Sarcina, analogamente a quanto rilevato nella prova precedente limitatamente all'estratto tal quale. Una maggiore concentrazione dell'estratto alcoolico porta quindi a risultati più evidenti.

In base ai risultati delle suddette prove di orientamento l'indagine è stata sviluppata ulteriormente.

Dalla consueta quantità di foglie (50 g) con 300 cc di alcool di 60° e mediante due successive macerazioni di 24 ore seguite da percolazione sono stati ottenuti 180 cc di liquido. Quest'ultimo è stato diviso in due porzioni eguali, di cui la prima veniva portata a secco (frazione A) sotto vuoto in bagno a 42°C, mentre la seconda era concentrata solo fino a consistenza fluida (circa 30 cc) dopo evaporazione dell'alcool. Si è ottenuta in tal modo una parte solubile (frazione C) ed un residuo insolubile in acqua (frazione B). In definitiva, l'estratto iniziale è risultato suddiviso in tre frazioni:

A) Estratto secco, solubile in alcool di 60°.

B) Residuo insolubile in acqua, solubile in alcool di 95°.

C) Residuo solubile in acqua.

Le frazioni sono state portate allo stesso volume di 30 cc, ottenendo quindi per ciascuna frazione una concentrazione tre volte superiore a quella iniziale. Lo schema seguito è stato perciò il seguente:

Droga g 50
↓
Estratto, con alcool di 60°, cc 180

90 cc → A) *Secco* (solubile in alcool di 60°, 30 cc)

90 cc → Concentrato a 30 cc

↙ ↘

B) *Residuo insolubile in acqua*

C) *Solubile in acqua*

Da queste soluzioni di partenza sono state ottenute tutte le altre per diluizione. I saggi sono stati effettuati sui quattro ceppi che meglio avevano risposto nelle altre prove. Naturalmente anche in questi saggi i dischetti, imbevuti nelle soluzioni, sono stati lasciati in essiccatore in modo da escludere una inibizione dovuta ai solventi.

Nelle Tabelle XI e XII sono rassunti i valori degli aloni di inibizione ottenuti lavorando sugli estratti A e B e sulle loro diluizioni.

L'estratto C non presentava alone di inibizione con nessuno dei microrganismi impiegati. Questo risultato è interessante perchè, con la tecnica adottata, è possibile allontanare dall'estratto A un'aliquota di impurezze solubili in acqua e che non sono dotate di alcuna attività antibiotica. D'altra parte questi risultati confermano quanto abbiamo riscontrato all'inizio della nostra sperimentazione e cioè che la sostanza dotata di potere antibiotico non è solubile in acqua.

I valori della Tabella XI sono rappresentati nel grafico alla fig. 3; sulle ascisse è riportato il valore delle concentrazioni dell'estratto considerando pari al 100% l'estratto tal quale, mentre sulle ordinate

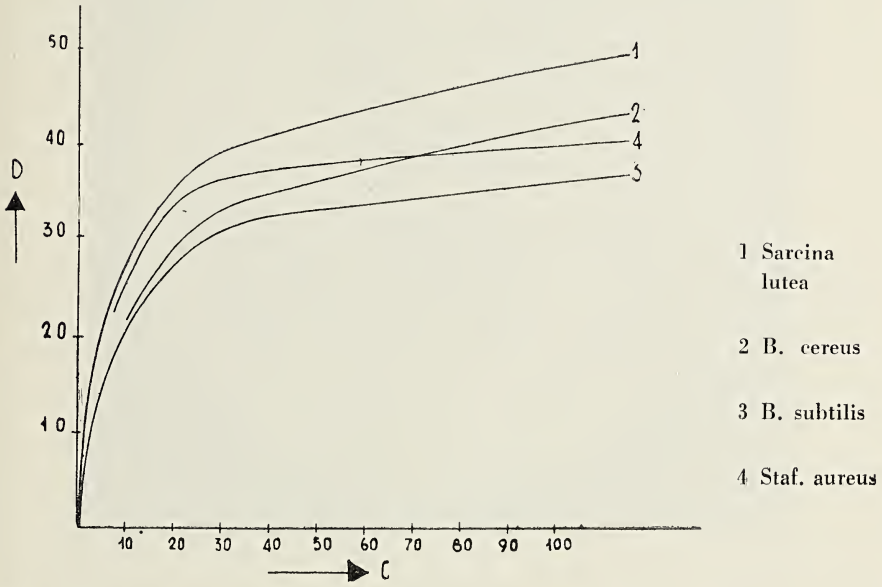


Fig. 3. — Alone di inibizione D (mm. × 2,5) in funzione della concentrazione C per l'estratto idroalcolico (Tab. IX).

sono riportati invece gli aloni di inibizione. Come ben si vede, la curva N° 1 relativa alla « Sarcina lutea » è più spostata verso l'alto con un asintoto che può essere raggiunto per concentrazioni ancora più elevate. Questo andamento è invece meno evidente per le altre curve il cui asintoto sembra già raggiunto per quelle concentrazioni dell'estratto.

TABELLA XI.

Risultati degli aloni di inibizione del residuo secco (A) *ripreso con alcool di 60° (30 cc) e delle sue diluizioni.*

(A) Residuo solubile in alcool di 60° (30cc)	Sarcina lutea	B. cereus	B. subtilis	Staf. Aureus
Tal quale	48	42	36	40
1 : 2	42	36	33	38
1 : 3	40	34	32	37
1 : 4	38	32	—	36
1 : 5	—	—	—	—

TABELLA XII.

Risultati degli aloni di inibizione dell'insolubile in acqua (B). *solubili in alcool di 95°, e delle sue diluizioni.*

(B) Residuo secco ripreso con alcool di 95° (30cc)	Sarcina lutea	B. cereus	B. subtilis	Staf. Aureus
Tal quale	42	38	36	40
1 : 2	34	34	34	36
1 : 3	31,5	32	32	34
1 : 4	—	32	32	33
1 : 5	—	—	—	—

A conclusione di questa indagine restava ancora da comparare il potere antibiotico dell'estratto idroalcoolico con quello manifestato da un antibiotico conosciuto. A tale scopo abbiamo preso in esame la tetraciclina il cui dosaggio biologico viene generalmente effettuato impiegando come microrganismo la Sarcina lutea.

Varie prove, effettuate con quantità variabili di tetraciclina, hanno permesso di constatare che una soluzione di 70 gamma/cc

manifesa un alone di inibizione, nei riguardi della Sarcina, quasi eguale a quello dell'estratto idroalcoolico.

Per quest'ultima indagine è stata seguita la stessa tecnica schematizzata in precedenza, ottenendo: un estratto secco A, una frazione solubile C ed un frazione insolubile in acqua B.

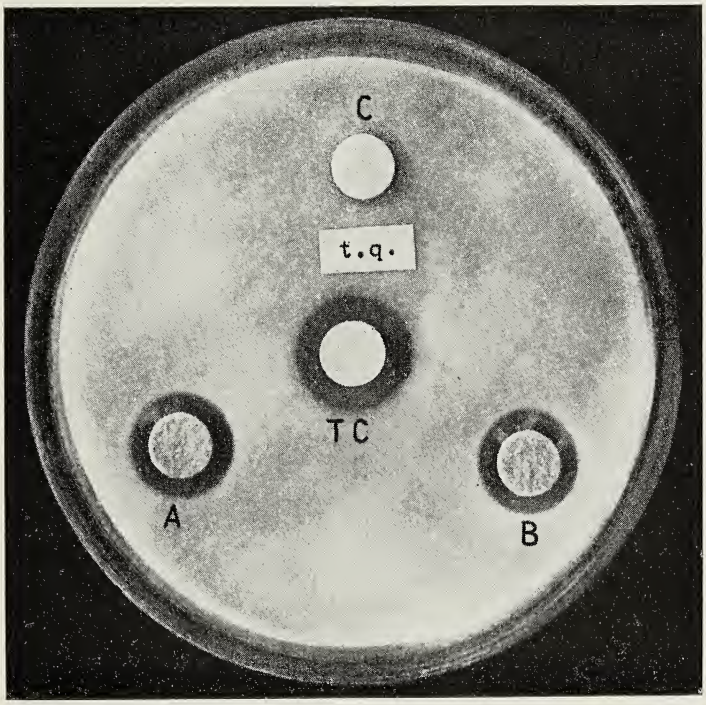


Fig. 4.

Nelle figure 4-7 vengono mostrati gli aloni e le varie diluizioni degli estratti, comparati sempre con un campione di tetraciclina. Al centro della piastra è situato un dischetto imbevuto di tetraciclina; superiormente il dischetto imbevuto della frazione solubile in acqua (C); inferiormente a destra quello imbevuto dell'estratto B e, sempre inferiormente, a sinistra, il dischetto trattato con l'estratto A.

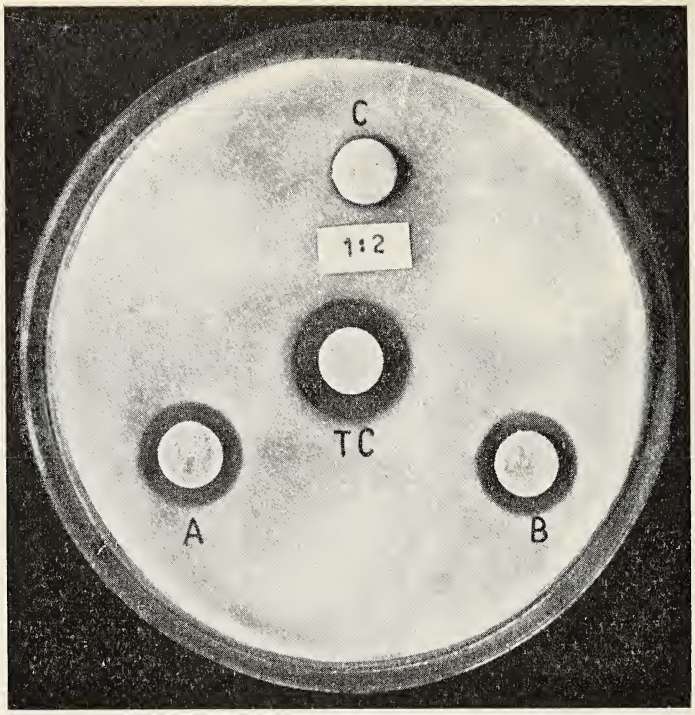


Fig. 5.

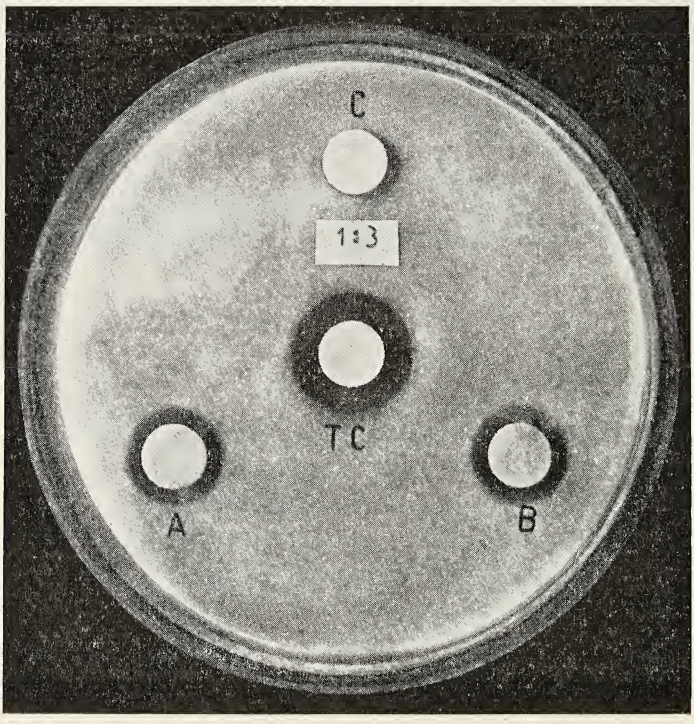


Fig. 6.

Conclusioni.

Le ricerche effettuate sulle foglie di *Betula verrucosa* Ehr., ai fini di indagare sulla presenza in esse di sostanze ad azione antibiotica, hanno messo in evidenza l'esistenza di uno o più componenti dotati di una tale azione.

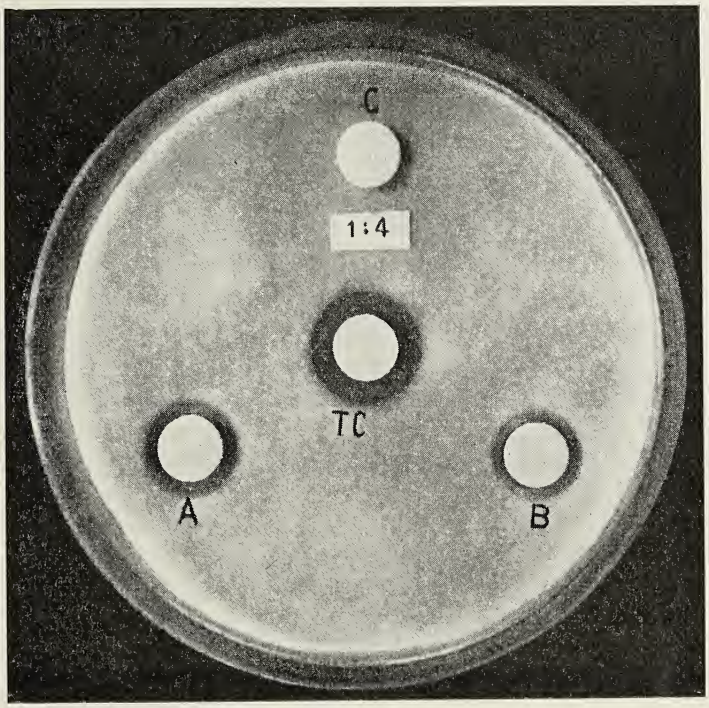


Fig. 7.

Dette sostanze non sono praticamente estraibili con acqua, ma vengono solubilizzate dall'acool di 60°, dal benzolo e dall'acetone.

L'azione antibiotica saggiata nei riguardi dei microrganismi: *Sarcina lutea*, *B. cereus*, *B. subtilis*, *St. aureus*, è rivolta prevalentemente verso i Gram-positivi (*Sarcina*, *Stafilococco*), e particolarmente in modo più accentuato verso la *Sarcina*.

Un'indagine svolta per paragonare il potere antibiotico dello estratto idroalcoolico, ottenuto da una determinata quantità di droga, con il potere antibiotico di una sostanza conosciuta, ha permesso

di stabilire che le sostanze antibiotiche contenute in 25 g di droga (umidità = 10%) posseggono all'incirca la stessa azione batteriostatica di una soluzione di 70 gamma/cc di tetraciclina. Come ben si vede dall'esame della Fig. 1, lo spessore dell'alone circolare del dischetto imbevuto dalla soluzione di tetraciclina è molto vicino a quello degli estratti A e B.

Dai risultati sperimentali da noi ottenuti in merito alla notevole attività antibiotica della *Betula verrucosa* e da quelli relativi alle ricerche chimiche che hanno potuto mettere in evidenza la struttura del betuloside [22], dal quale per idrolisi si libera un aglicone, il betuligenolo (p-idrossifenil-1-butanolo-3), con caratteristiche chimiche strettamente legate ad una sicura azione criptotossica, appaiono ben chiarite le azioni farmacologiche attribuite ai prodotti farmaceutici ottenuti dalla *Betula alba*.

Siamo perciò vivamente grati al Signor G. Carati del Laboratorio « La Fagocina » di Oggiono, produttore del « Betul » e del «Dermobetul », il quale, fornendoci la droga e l'estratto secco ottenuto da essa, ci ha dato la possibilità di riordinare il notevole materiale bibliografico esistente sull'argomento e di condurre ricerche sistematiche sperimentali sul potere antibiotico della *Betula*.

Napoli, Istituto di chimica farmaceutica e tossicologica dell'Università, novembre 1961.

BIBLIOGRAFIA

[1] F. Berger, *Handbuch der Drogenkunde*. Mandrich (Wien), Vol. 1, pag. 89 (1949).
[2] F. Berger, Ibid., Vol. 2, pag. 53 (1950).
[3] H. Kobert, Hist. Stud. aus d. Pharmacol. Instit. Dorpart. Halle (1894).
[4] H. Winterniz, Bl. f. Hydrotherap., N. 1, 7 (1897).
[5] F. Huchard, Journ. des Practic., N. 51 (1897).
[6] J. Janicke, Kon. Bl. d. Ver. d. Arzte v. Reichenberg. 6, 18 (1904); Brit. med. Journal, 2261, 71 (1904).
[7] E. Meyer, Pflanzl. Ther. Leipzig. 53 (1935).
[8] E. Meyer, Hippokrates, N. 9 (1934).
[9] D.R.P. 350/326, Chem. Ztg. 29, 50 (1938).
[10] W. Marx e E. R. Buchmann, D. Med. Wschr., 10, 384 (1937).
[11] H. Braun, Fortschr. Med., 9, 114 (1941).
[12] H. Dessey e A. Mangrini, Giorn. Clin. med., 11, 934 (1933); Ref. E. Merck's Jb., 53, 103 (1939).
[13] H. Vollmer, Arch. exp. Path. Pharm., 186, 584 (1937).
[14] F. Hildebrandt, Munch. med. Wschr., 49, 1999 (1936).

[15] H. Kruse, Diss. Braunschweig, 1940.
[16] H. Vollmer e G. Hubner, Arch. exp. Path. Pharm., **186**, 592 (1937).
[17] H. Cremer, D. Apoth. Ztg, **80**, 1277 (1934).
[18] A. Madaus, *Lehrbuch d. biol. Heilmittel.* I. Heilpflanzen, Leipzig, 1938, I, pag. 710.
[19] N. Petrowa e F. Ryss, Z. exp. Med., **83**, 32 (1932).
[20] M. Kosmann, J. Pharm. et Chim., **26** (3), 197 (1854).
[21] J. Lewin, Gifte und Vergiftungen, Berlin, 1929, pag. 578.
[22] A. Sosa, Ann. Chem., **14**, 5 (1940).
[23] M. L. D'Amico, Fitoterapia, **1**, 77 (1950).
[24] G. Mela, Ibid., **2**, 98 (1950).

Nota preliminare sulla presenza del Lias negli scisti silicei di Giffoni Vallepiana nel Salernitano (*)

Nota del socio PIERO DE CASTRO

[Tornata del dì 29 Dicembre 1961]

§ 1. - Introduzione.

Lo studio di una campionatura effettuata nella formazione degli scisti silicei della zona Giffoni Vallepiana ha messo in evidenza microfaune del Lias.

Questo risultato presenta una duplice importanza.

Paleontologica, per la segnalazione di un piano non ancora ritrovato in questa formazione.

Geologica, per le deduzioni che se ne possono trarre considerando che gli scisti silicei sono sottoposti ad un complesso dolomitico datato dal Galdieri [1] come Carnico in base alla presenza di macrofossili caratteristici (*Myophoria vestita*, *Avicula decipiens*, etc.). Deduzioni, quindi, di ordine tettonico che portano all'affermazione della sovrapposizione tettonica della dolomia triassica sul complesso degli scisti silicei. Questo fatto, messo in evidenza dall'esame paleontologico, è riscontrabile in maniera, spesso, molto evidente, anche sul terreno (1).

Dell' età degli scisti silicei si interessò per primo il Tchihatcheff [2] nel 1842 che li attribuì, per analogia di facies, all'« Ox-

---

(*) - NB. *La presente nota si inquadra nei lavori di rilevamento ed aggiornamento della Carta Geologica d'Italia — foglio Salerno — eseguiti per il Servizio Geologico d'Italia sotto la direzione del professor Francesco Scarsella.*

(1) *Situazioni di campagna che mettono ciò in evidenza sono state riscontrate dal dott. Antonino Ietto che sull'argomento ha curato la stesura di una nota in corso di pubblicazione.*

ford-clay ». De Lorenzo [3] e Galdieri [1], successivamente li ascrissero al Trias medio, ritenendoli, come anche recentemente Ardigò [4], sottoposti stratigraficamente alla dolomia triassica. Tacoli e Zoja [5] attribuiscono gli scisti silicei affioranti nella zona di S. Fele al Cretacico inferiore, per estrapolazione dell'età di un unico livello con microfauna caratteristica. Scarsella [6] li paragona, sepure con riserva, ai diaspri giurassici dell'Appennino settentrionale. Richetti [7] segnala in essi il Titonico. Lucini, Masperoni e Spada [8], avvalendosi di considerazioni stratimetriche, parlano di una probabile non triassicità non solo degli scisti silicei ma anche dei sottoposti calcari a liste e noduli di selce .

§ 2. - Descrizione della serie campionata.

La serie studiata, della potenza di circa 80 metri, è stata campionata nel quadretto 90-09 (2) della tavoletta 175-II-SE S. Cipriano Picentino, esattamente lungo il sentiero che con andamento grossolanamente NW-SE descrive un arco concavo verso Sierra Perillo.

Le successioni in essa riscontrate sono schematicamente le seguenti:

Ad un piccolo complesso marnoso grigio-verdastro, contenente abbondanti resti di *Chondrites*, di circa 3 metri, concordante sui calcari con liste e noduli di selce, succedono per una trentina di metri di potenza calcari marnosi molto scistosi, ad alternanze di colori diversi ma prevalentemente vinaccia e verdastri; letti di selce e di calcari dividono questi ultimi in banchi di spessore variabile dai 30 al 100 centimetri.

Procedendo nella serie non si rinvengono più le intercalazioni calcaree e si fanno sempre più rari i letti di selce, ad eccezione di un locale addensamento nella parte medio superiore dell'intera serie campionata. I materiali marnosi, sempre scistosi, presentano prevalentemente colorazioni grigio-scure, rosso mattone, verdastre.

L'ultimo tratto della serie, di circa 5 metri di potenza, è costituito da calcari marnosi vinaccia, che nella parte superiore sottoposta alla dolomia triassica risultano notevolmente laminati. Nella parte inferiore, dello spessore di circa 150 centimetri, la roccia non è laminata ma solo alquanto scistosa. Essa presenta una nitida, sot-

---

(2) Coordinate riferite al reticolato chilometrico.

tile, interstratificazione ed ingloba amigdale calcaree grigio chiare allineate lungo l'asse maggiore. E' questo l'unico livello della serie che abbia fornito microfauna; le note paleontologiche che seguono, solo ad esso, perciò, vanno riferite.

§ 3. - Micropaleontologia.

Lo studio su sezioni sottili del materiale del livello fossilifero ha permesso di accertarvi la presenza di generalmente numerosi spongiari e radiolari, rari resti di alghe e molluschi, foraminiferi per lo più non troppo frequenti.

Tra i foraminiferi predominano le forme a guscio arenaceo; meno rappresentate sono quelle a guscio calcareo perforato. Tra le forme più significative per la datazione del livello come Lias, ho riscontrato:

Orbitopsella praecursor (Gümbel).

Uno dei due esemplari da me rinvenuti è una forma megalosferica A. 2 [9] messa in evidenza da una sezione passante per la camera embrionale.

Vidalina martana Farinacci, 1959.

La specie istituita da Farinacci su materiali del Lias medio dei Monti Martani (Umbria) [10], è stata rinvenuta anche nel Lias del Monte Soratte (Lazio) [10] e nel Lias medio del Marocco [11].

Dentalina sp. Franke, 1936.

Quinqueloculina sp. D'orbigny, 1826.

BIBLIOGRAFIA

[1] Galdieri A., *Sul Trias dei dintorni di Giffoni.* Atti Acc. Pont., vol. XXXVIII. Napoli, 1908.

[2] Tchihatcheff P. de, *Coup d'oeil sur la constitution géologique des provinces meridionales du Royaume de Naples.* Berlin, 1842.

[3] De Lorenzo G., *Le montagne mesozoiche di Lagonegro.* Atti R. Acc. Scienze di Napoli. Mem., vol. VI, n. 5. Napoli, 1894.
Fossili del Trias medio di Lagonegro. Palaeont. Italica. vol. II. Pisa, 1896.

[4] Ardigò G., *Osservazioni geologiche sull'alta valle del Tusciano e sulla media valle del Sele. Considerazioni generali sulla evoluzione geologica dei Monti Picentini (Appennino meridionale).* Boll. Soc. Geol. Ital., vol. LXXVII, fasc I. Roma, 1959.

[5] Tacoli M. L. e Zoja L., *L'età degli scisti silicei di S. Fele.* Boll. Soc. Geol. Ital., vol. LXXVI, fasc. I. Roma, 1957.

[6] Scarsella F., *Sulla posizione stratigrafica degli scisti silicei attribuiti al Trias medio nell'appennino meridionale.* Boll. Soc. Geol. Ital., vol. LXXVI, fasc. 3. Roma, 1957.

[7] Richetti G., *Geologia del nucleo mesozoico di Pignola ed Abriola (Potenza).* Da una comunicazione alla LXI adunanza estiva della Società Geologica Italiana. Pavia, 1961.

[8] Lucini P., Masperoni L., Spada L., *Dati micropaleontologici sul flysch del versante tirrenico della Basilicata.* Boll. Soc. Geol. Ital., vol. LXXVI, fasc. I. Roma, 1957.

[9] Maync W., *Morphology and occurrence of the foraminiferal genus Orbitopsella.* Riv. Ital. di Paleont., vol. LXVI, n. 4. Milano, 1960.

[10] Farinacci A., *Le microbiofacies giurassiche dei Monti Martani (Umbria).* Pubbl. Ist. Geol. Paleont. Univ. di Roma, anno VIII, n. 41. Roma, 1959.

[11] Rey M. e Nouet G., *Microfacies de la Région Prérifaine et de la moyenne Moulouya.* Leiden, 1958.

Su alcuni minerali della Grotta dello Zolfo (Miseno)

Nota del socio ENRICO FRANCO

(Tornata del dì 29 dicembre 1961)

Nel corso del lavoro di rilevamento stratigrafico della zona dei Campi Flegrei, compresa tra Lucrino e Capo Miseno, ho avuto modo di visitare la Grotta dello Zolfo a Porto Miseno, di raccogliere alcune incrostazioni saline sulle pareti interne di essa, ed iniziarne lo studio sistematico.

Di questa grotta si occuparono precedentemente diversi studiosi, taluni dal punto di vista mineralogico ed altri dal punto di vista geologico; cito così: Gioeni, Breislak, Scacchi, De Lorenzo, Zambonini, ecc. Tuttavia, dopo il 1907, non si hanno più notizie sulle produzioni mineralogiche che ivi si formarono, probabilmente ciò dovuto alla sua ubicazione che la metteva fuori dei comuni itinerari.

La Grotta dello Zolfo, cui si accede solo dal mare, è sita nella parte Nord-Ovest del bacino di Porto Miseno, ed è un'insenatura naturale nel tufo giallo che costituisce la parete meridionale della collina di Bacoli. Il suo ingresso è costruito da blocchi tufacei caduti dal fronte della volta ed il fondo è ricoperto completamente da sabbia accumulatavi dal mare (Tav. 1); nella parte più interna vi è è oggi una pozza d'acqua marina in cui gorgogliano i gas emananti dal sottosuolo, ed altre manifestazioni gassose a temperatura ambiente si hanno poi, nell'acqua del mare all'ingresso e, un po' dovunque dalle pareti interne. Dalle analisi di questi gas naturali, fatte da Guiscardi (5) e Georceix (6), risultò la presenza di idrogeno solforato ed anidride carbonica. Poichè, come risultò dalle analisi dei predetti autori, il rapporto tra i componenti gassosi è soggetto a vaziazioni, si è tentati a pensare che diversi potrebbero essere, nel tempo, i tipi di minerali prodotti.

In questa nota vengono prese in considerazione le incrostazioni più abbondanti isolate dalla volta della grotta, mentre successivamente verranno studiati quei minerali che, presenti in quantità minime, richiedono uno studio più lungo ed accurato.

Un'altra ragione, poi, che ha suggerito la compilazione di questa nota è la ricerca della Misenite $K_8H_6[SO_4]_7$, che per la prima volta in natura, fu rinvenuta nella Grotta e studiata da A. Scacchi nel 1849. In seguito lo Scacchi stesso non riuscì più a ritrovarla, come, del resto, accadde nel 1907 a Zambonini, che, per studiarla, dovette ricorrere all'unico saggio allora esistente nel Museo di Mineralogia di Napoli.

1) *Allume Potassico*: $KAl[SO_4]_2 \cdot 12\,H_2O$.

Si riferiscono i dati analitici delle incrostazioni saline che coprono larghi tratti delle pareti interne della Grotta dello Zolfo e che si presentano sempre in aggregati con aspetto cristallino mal definito mancando del tutto la forma ottaedrica abito più frequente nell'Allume potassico.

		R.M.	
Al_2O_3	11,02	1,08	1
K_2O	8,31	0,87	0,96
Na_2O	0,98	0,16	
SO_3	34,06	4,28	3,97
H_2O	45,25	25,14	23,28
Res. Ins.	0,24		
	99,86		

I rapporti molecolari ben s'accordano con quelli teorici 1:1:4:24 per l'Allume Potassico, corrispondente a: $SO_3 = 33,7$; $Al_2O_3 = 10,8$; $K_2O = 9,9$; $H_2O = 45,6$.

2) *Pickeringite*: $Mg\,Al_2[SO_4]_4 \cdot 22\,H_2O$.

Questo minerale si presenta in agglomerati di colore bianco neve costituiti da innumerevoli ciuffi di cristalli aciculari esilissimi che raggiungono una lunghezza massima di 3-4 mm., con lucentezza tipicamente sericea.

I dati analitici sono:

		R.M.	
Al_2O_3	12,16	0,119	1
MnO	0,25	0,0352	0,29
CaO	0,02		
MgO	4,17	0,104	0,873
SO_3	36,62	0,457	3,84
H_2O	46,21	2,567	21,57
Res. Ins.	0,20		
	99,63		

Per i dati rapporti molecolari si calcola una relazione: Al_2O_3 : :MgO:SO_3:H_2O assai prossima a quella teorica per la Pickeringite che è:

1:1:4:22 con Al_2O_3 = 11,9; MgO = 4,7; SO_3 = 37,3; H_20 = 46,1.

È questo il secondo rinvenimento di questo minerale per i Campi Flegrei dopo quello del prof. A. Parascandola ai Pisciarelli (11) sulla parete esterna della Solfatara che affaccia sulla conca di Agnano.

A. Ferrari e G. Scaini (10) in uno studio su alcuni solfati di alluminio e magnesio o ferro stabilirono che un campione di Alotrichite della Solfatara fosse invece da considerare Pickeringite.

Dai dati analitici si osserva che l'Allume e la Pickeringite si presentano allo stato quasi puro. Non è stata presa alcuna precauzione particolare nella separazione dell'Allume potassico, salvo per quanto riguarda la eliminazione di qualche frammento di tufo giallo che costituisce il substrato naturale per il minerale.

Per la Pickeringite sono stati separati i piccoli ciuffi di aghetti bianchi più superficiali dalla massa più compatta degli aggregati bianco-neve.

3) *Allumogeno*: $Al_2[SO_4]_3 \cdot 18\,H_2O$.

Questo minerale non è stato possibile determinarlo per via chimica perchè si presenta in piccoli aggregati costituiti da innumerevoli cristallini bianchi con abito lamellare completamente ricoperti da ciuffi di cristallini aghiformi di Pickeringite e perciò difficilmente scindibili da questa, sì da non poterne ottenere una sufficiente quantità analizzabile senza compromettere l'esito dell'esame stesso.

Si è, pertanto, preferito eseguire, di una piccola massa isolata, sufficientemente pura, uno spettro di polvere usando una camera di Debye-Scherrer del diametro di 114,6 mm. e la radiazione CuK filtratata su Ni con una tensione di 40 KV ed una intensità di 15 mA. Il fotogramma ottenuto è stato posto a confronto con uno avuto nelle stesse condizioni da polvere di $Al_2[SO_4]_3 \cdot 18\,H_2O$ puro per analisi, risultando del tutto identico (Tav. 2).

Si è preferito far ricorso ad un prodotto chimico puro per analisi per la difficoltà di ottenere Allumogeno puro tra i campioni naturali disponibili.

L'Allumogeno fu già riscontrato tra i minerali della Grotta dello Zolfo da A. Scacchi (3) e da F. Zàmbonini (8).

Per ulteriore conferma ai dati analitici sono stati eseguiti fotogrammi di Debye, con la tecnica già descritta, su campioni di Allume e di Pickeringite, confrontandoli con analoghi di $KAl[SO_4]_2 \cdot 12H_2O$ puro per analisi e di Pickeringite dei Pisciarelli rispettivamente, risultando del tutto simili (Tav. II).

Altri aggregati cristallini uniti in piccole masse globulari bianche disseminate sulle pareti della Grotta, che ai saggi chimici risultano essere solfati, sono stati sottoposti ai Raggi X, rivelando la presenza di almeno due minerali non separabili, data la fitta compenetrazione di essi, nè si è riscontrata analogia alcuna al confronto con altri fotogrammi di Debye eseguiti su: Epsomite, Thenardite, Mascagnina, Kieserite, Aftitalite e Glauberite.

Infine si rinvengono delle piccole masse di colore verde oliva, che si presentano umide e molli e che, disseccando, dopo qualche giorno mostrano essere un fitto aggregato di laminette a contorno esagonale, di colore giallo olio. Alcune determinazioni analitiche ed ottiche eseguite su di esse permettono di dire con una certa sicurezza trattarsi di Metavoltina $K_5Fe[OH(SO_4)_3]_2 \cdot 8\,H_2O$, già segnalata da F. Zambonini. Mi riserbo di approfondire le ricerche e mi auguro di poter dissipare i dubbi odierni.

Conclusione.

Da quanto è stato fin qui osservato si può dire, riguardo alla genesi dei minerali ritrovati, e presentantisi come efflorescenze, che si possono ritenere dovuti all'imbizione della roccia trachitica da parte di soluzioni saline.

La presenza di questi solfati, come avviene per la Solfatara

di Pozzuoli, può essere spiegata ammettendoli come facenti parte delle soluzioni idrotermali del vulcanismo residuo della zona, o causati dall'ossidazione dello H_2S, che, successivamente, agendo sulle rocce circostanti, ne produce l'alterazione.

La preponderanza dei solfati di alluminio e potassio su quelli di ferro e magnesio rispecchia esattamente il chimismo della roccia alterata.

Per vero risulta evidente l'improprietà della denominazione « Grotta dello Zolfo », a meno che non abbia preso tal nome dall'odore di idrogeno solforato, che volgarmente è inteso come odore di zolfo.

Napoli, Istituto di Mineralogia dell'Università, dicembre 1961.
Gruppo di ricerca del C.N.R. per la mineralogia dei sedimenti.

BIBLIOGRAFIA

1) Gioeni G., *Saggio di litologia vesuviana*, pag. 22. Napoli, 1791.
2) Breislak S., *Topografia fisica della Campania*, pag. 295. Firenze, 1798.
3) Scacchi A., *Memorie mineralogiche e geologiche della Campania*. Mem. 3ª. Rend. Acc. Sc., 8, pagg. 317-335. Napoli, 1849-1850.
4) Stoppani, Negri e Mercalli, *Geologia d'Italia*, P. III, pag. 42. Milano, Vallardi, 1883.
5) Guiscardi G., *Note sur les émanations gazeuses des Champs Phlégréens*. Bull. Soc. Géol. de France, 2ª serie, t. XIV, p. 633. Paris, 1857.
6) Gorceix H., *On the composition of the vapours or gas escaping in the Phlaegrean Fields and other places near Vesuvius*. American Journal of science ed arts, III ser., vol. IV. New Haven, Conn., agosto 1872.
7) Bellini R., *La Grotta dello Zolfo nei Campi Flegrei*. Boll. Soc. Geolog. it., vol. XX, p. 470. Roma, 1901.
8) De Lorenzo G., *I crateri di Miseno nei Campi Flegrei*. Atti R. Acc. Sc. Fis. e Mat. s. II, vol. XIII, n. 1. Napoli, 1905.
9) Zambonini F., *Su alcuni minerali della Grotta dello Zolfo a Miseno*. Rend. Acc. Sc. ser. III, vol. XIII-XIV. Napoli, 1907.
10) Ferrari A. e Scaini G., *Studio di solfati di Alluminio e di un metallo bivalente (Ferro o Magnesio)*. Period. di Mineralogia, anno XIX, n. 2-3. Roma, 1950.
11) Parascandola A., *Contributo alla Mineralogia Flegrea*. Boll. Soc. Geol. it., vol. LXX. Roma, 1951.
12) Sinno R., *Trona Thenardite e Mirabile nei Campi Flegrei*. Period. di Min., anno XXVI, n. I. Roma, 1957.

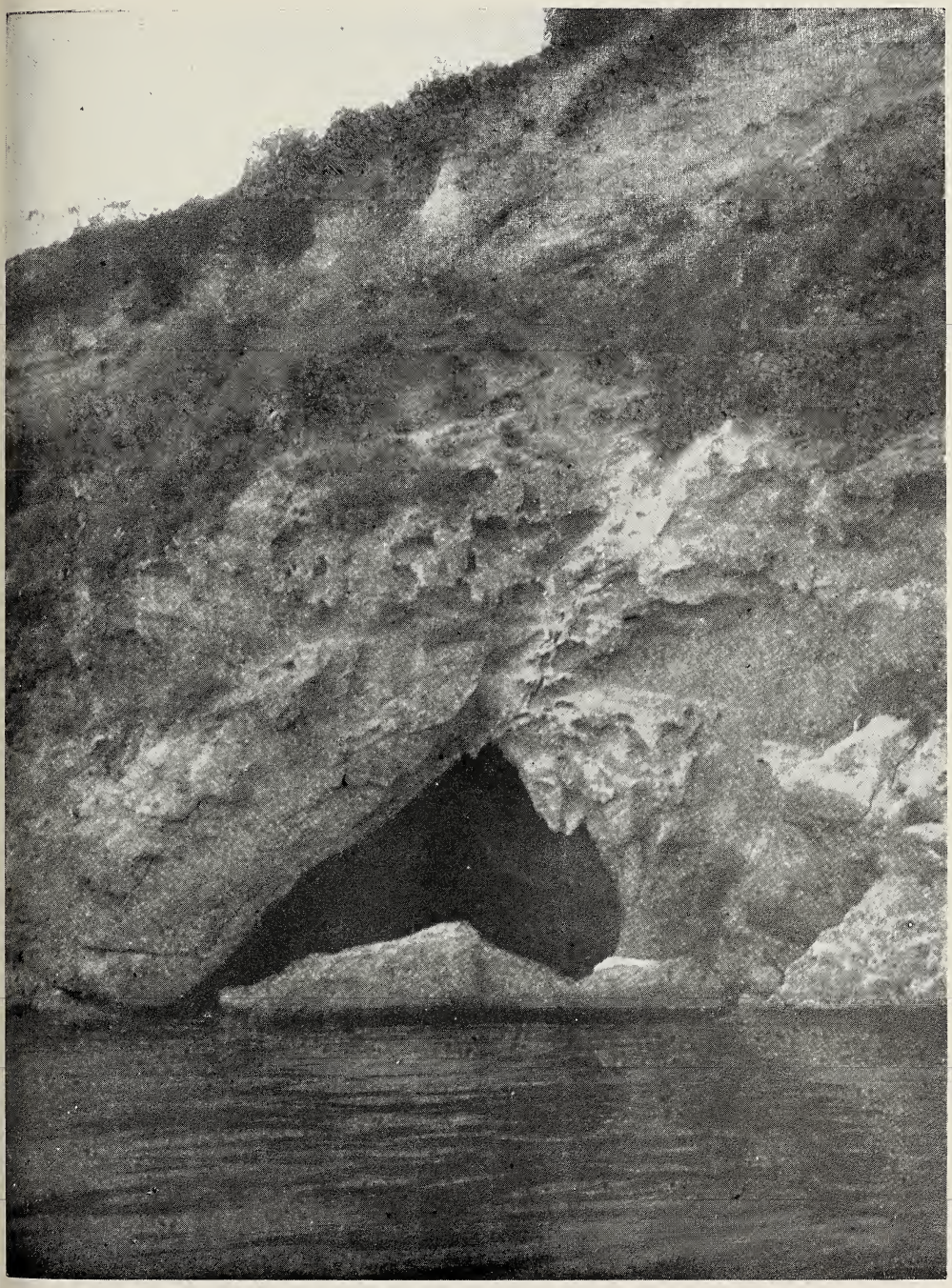
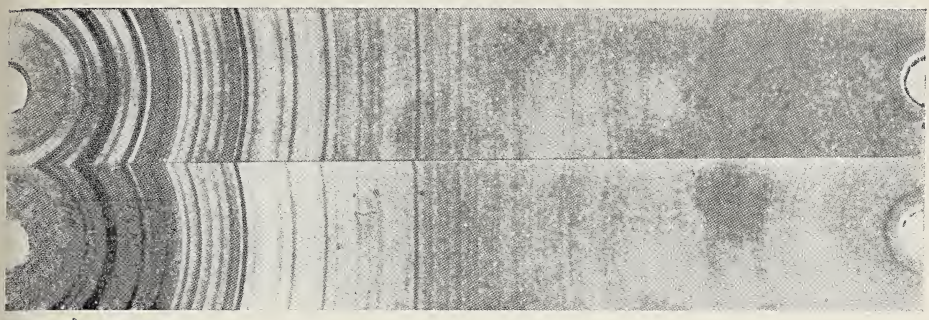


Fig. 1. — La Grotta dello Zolfo. Sono ben visibili i massi tufacei che ne ostruiscono l'ingresso.



a)

b)

Fig. 1. — *a*) $KAl[SO_4]_2 \cdot 12H_2O$ puro per analisi; *b*) Allume della Grotta dello Zolfo.

a)

b)

Fig. 2. — *a*) Pickeringite dei Pisciarelli (Agnano); *b*) Pickeringite della Grotta dello Zolfo.

a)

b)

Fig. 3. — *a*) $Al_2[SO_4]_3 \cdot 18H_2O$ puro per analisi; *b*) Allumogeno della Grotta dello Zolfo.

La montmorillonite della " Punta dell' Epitaffio „

Nota dei soci RENATO SINNO ed ENRICO FRANCO

(Tornata del dì 29 dicembre 1961)

Gli studi compiuti dall'Istituto di Mineralogia della Università di Napoli sulla stratigrafia flegrea, dettero la possibilità ad uno di noi (1) di rinvenire nella zona a monte del Lago Lucrino, e precisamente nei pressi di Villa Iannon, un tipo particolare di tufo tanto alterato da assumere oltre che l'aspetto, tutte le proprietà tipiche di una roccia argillosa, quali il « ritiro », la « grassezza » e, prima tra tutte, la « plasticità ».

L'impiego di questo prodotto quale materia prima in una piccola fabbrica di ceramiche, successivamente distrutta dagli eventi bellici, testimonia la presenza di queste proprietà nella roccia in questione. Questa formazione locale, messa peraltro in relazione con le fumarole esistenti nei pressi della Villa Iannon. alla luce di nuove ricerche condotte nella zona che si spinge anche al di là della Punta dell'Epitaffio, è risultata molto più diffusa e costante, in quanto in tutta la zona compresa tra Lucrino e Baia e. precisamente in quella parte dei Flegrei denominata « Rione delle Mofete », si è potuto individuare, al disopra del tufo giallo dell'Epitaffio, tutto un livello tipico di pozzolane, fortemente alterate.

La diffusione di questo prodotto, la costanza di questo livello, l'aspetto, i requisiti tecnici ci hanno spinto alla ricerca dei costituenti mineralogici, sia per sanare una precedente lacuna (infatti all'epoca della pubblicazione del lavoro innanzi citato, circostanze di varia natura non consentirono un approfondito studio), sia per iniziare uno studio sistematico di queste tipiche « argille » flegree, la cui esistenza mai era stata messa in evidenza, o riscontrata nella quantità e nella estensione con le quali le abbiamo rinvenute noi. Essendo la genesi di queste « argille » indiscutibilmente legata alla

azione delle acque mineralizzate sui silicati primari, principalmente sanidino e plagioclasi, oltre che sulla parte vetrosa dei tufi e delle pozzolane, allo scopo di distinguerle da altri tipi di argilla di altra origine, chiameremo questo prodotto « piroclastico argilloso ». È nostro proposito di fornire, parallelamente ai nostri studi di stratigrafia, notizie circa nuovi rinvenimenti analoghi; per ora, avendo ritenuto opportuno restringere il campo del nostro studio alla zona di Punta Epitaffio, in questa che vuole essere la prima di una serie di note, illustreremo i risultati delle nostre ricerche che ci hanno condotto ad individuare nella montmorillonite il costituente mineralogico fondamentale di questo « piroclastico argilloso », che, anche se solo limitatamente ai caratteri macroscopici, si presenta tanto simile ad altri tipi che pur hanno un costituente diverso, come studi in corso stanno dimostrando.

Aver rinvenuto la montmorillonite tra i minerali del piroclastico argilloso dell'Epitaffio rappresenta un notevole contributo non solo perchè questo minerale è nuovo per i Flegrei, ma anche e soprattutto perchè, mettendo in relazione la presenza di questo minerale con la relativa genesi, è stato possibile ricostruire, nei limiti delle ipotesi convalidate dalla conoscenza di esperienze di laboratorio condotte da altri studiosi, le condizioni di ambiente e le relative variazioni, in cui il minerale stesso si è potuto formare.

La letteratura flegrea non parla della montmorillonite, almeno tra i minerali di superficie, se si eccettua una citazione di Penta (2) del 1941, che ebbe modo di osservarla quale « costituente di una vulcanite argillificata rinvenuta a metri 270 di profondità in un foro di sonda a monte del Lago Fusaro, in prossimità delle fumarole del Rione delle Mofete ». L'Autore afferma infatti, successivamente, che le ricerche roentgenografiche e termoponderali fecero concludere che « trattavasi di un minerale siallitico di alterazione della massa fondamentale della vulcanite, da ascriversi al gruppo delle montmorilloniti-beidelliti.

Tutti i nostri campioni in esame sono stati prelevati da vari punti dello stesso livello. Il trattamento per levigazione, durato alcuni giorni, ha inizialmente permesso distinguere le due frazioni costituenti il piroclastico argilloso.

La prima frazione, che si deposita con una rapida velocità di sedimentazione, costituisce circa il 45% e conserva le caratteristiche ed i costituenti mineralogici originari della pozzolana. Al microscopio polarizzatore sono stati osservati:

sanidino in minuti frammenti, cristalli piuttosto rari di plagioclasio, mica biotite e rarissimi cristalli di magnetite.

La seconda frazione, che resta in sospensione anche dopo diverse settimane o si deposita sotto forma di colloide nettamente differenziato dalla parte sabbiosa, costituisce la rimanente parte. Al microscopio sono state osservate piccole masse di color bianco latte, birifrangenti, ma senza alcun carattere di cristallinità, se si eccettua quello dovuto alla presenza di lamine sottilissime di mica biotite, non staccate dalla massa fondamentale.

Questa frazione ottenuta per levigazione è stata successivamente sospesa in soluzione acquosa nel separatore di Andreasen, dal quale dopo 72 ore è stata prelevata la sospensione compresa tra cm. 10 e cm. 20. Applicando la formula di Stokes sulla velocità di sedimentazione:

$$t = 18 \frac{h \eta \cdot 10^8}{(\gamma_1 - \gamma_2) \; g \; d^2}$$

e ricavando il valore di

$$d = \sqrt{18 \frac{h \eta \cdot 10^8}{(\gamma_1 - \gamma_2) \; g \; t}}$$

si è conosciuto il diametro dei granuli costituenti la frazione in esame, che è risultato uguale a 0.7 μ.

Si è separato per centrifugazione il solido sospeso, che, essiccato all'aria, a temperatura ambiente, ha fornito il materiale per la analisi all'infrarosso.

La frazione compresa tra cm. 0 e cm. 10, sottoposta allo stesso trattamento, ha fornito il materiale (con dimensione dei granuli inferiore ai 2 μ di diametro) per l'analisi chimica, roentgenografica e per lo studio al microscopio elettronico.

Allo stesso trattamento di purificazione si è ritenuto opportuno sottoporre campioni di montmorillonite dei due noti giacimenti di Montmorillon e del Wyoming, i quali sono stati sottoposti agli stessi metodi di indagine dei campioni di Punta Epitaffio oggetti del presente studio, e, quindi considerati, quali sicuri termini di riferimento.

L'insieme dei risultati ottenuti attraverso le diverse vie di indagine ha quindi condotto ad individuare nella montmorillonite, il costituente essenziale del piroclastico argilloso in esame.

1) Analisi roentgenografiche.

Sono state eseguite con apparecchio Isodebyflex su diversi campioni.

Dimensioni dei granuli $< 2\mu$.

Raggi X. Radiazione Fe K filtrata su Mn; 40 Kv, 15 mA.

Nella tabella I vengono riportati i valori degli spettrogrammi ottenuti:

1) Montmorillonite di Montmorillon.
2) Montmorillonite del Wyoming.
3) Montmorillonite di Punta dell'Epitaffio.

Le interferenze calcolate per il minerale della Punta dell'Epitaffio sono risultate perfettamente concordanti con quelle delle due montmorilloniti di riferimento (Tav. I).

Quelle non corrispondenti sono da attribuirsi, nel caso della montmorillonite in esame, alla presenza di sanidino ed anche a tracce di caolinite, il che ben si accorda anche con i risultati ottenuti per via chimica. Del resto anche per i minerali di riferimento compaiono alcune interferenze di problematica attribuzione, dovute appunto alla presenza di altri componenti che, malgrado le ripetute purificazioni della sostanza impiegata, non si riesce assolutamente ad eliminare.

Il trattamento con glicol etilenico ha permesso di riscontrare in tutti gli spettrogrammi del nostro minerale, gli spostamenti tipici presentati dalla montmorillonite: l'interferenza a 14 Å è risultata allargata a 17,3 Å, mentre sono comparse le interferenze a 5,65 Å ed a 4,16 Å, riferibili alle riflessioni basali (003) e (004) della montmorillonite espansa (3). In nessuno dei due campioni di riferimento è stato possibile osservare la riflessione basale d = 8,49 Å, corrispondente alla (002), che, al contrario, è risultata presente nella montmorillonite di Punta dell'Epitaffio.

Nella tabella II vengono riportati i risultati ottenuti dagli spettrogrammi dei vari campioni, dopo il trattamento con il glicol etilenico (Tav. II).

1) Montmorillonite di Montmorillon.
2) Montmorillonite del Wyoming.
3) Montmorillonite di Punta dell'Epitaffio.

TABELLA I

1		2		3	
I	d	I	d	I	d
ff	14. 0*	ff	14.04*	ff	14. 0*
d	10.36				
d	7.27				
dd	5.10				
f	4.48	f	4.52*	f	4.52*
				dd	2.82
f	3.59				
		md	3.41		
d	3.09	mf	3.15		
				dd	3.98
md	2.58*	mf	2.56*	mf	2.58*
d	2.30*	d	2.24*	d	2.25*
dd	1.74*	m	1.69*	d	1.70*
md	1.50*	f	1.48*	m	1.50*
		d	1.37		
d	1.31*	md	1.30*	md	1.29*
dd	1.26*	d	1.24*	md	1.25*
		d	1.13*	d	1.13*

I valori di *d* segnati con asterisco sono quelli presenti nella montmorillonite tipica.

TABELLA II

1		2		3	
I	d	I	d	I	d
ff	17. 2*	ff	17. 2*	ff	17. 0*
				md	8.49*
d	7.27				
dd	5.67*	d	5.65*	d	5.65*
f	4.47	f	4.47	f	4.50
d	4.16*	d	4.16		
				md	3.98
d	3.60				
		m	3.38		
				d	3.32
				d	2.98
dd	2.92	dd	2.92		
				dd	2.82
m	2.57	mf	2.57	mf	2.59
				dd	2.49
dd	2.34				
		d	2.25	dd	2.26
dd	2.00				
md	1.70	d	1.69	md	1.70
mf	1.50	mf	1.50	mf	1.50
		d	1.37		
d	1.29	md	1.30	md	1.30
d	1.25	md	1.25	md	1.25
dd	1.13			dd	1.13

I valori di *d* segnati con asterisco sono quelli presenti nella montmorillonite espansa, dopo trattamento con glicol etilenico.

2) Analisi termiche differenziali.

Queste analisi sono state eseguite su campioni naturali che non avevano subìto alcun trattamento per levigazione. Il materiale in esame è stato fatto passare attraverso un setaccio a 4450 maglie per cm.^{2}, corrispondente ad un valore del diametro massimo dei granuli pari a mm. 0.090.

La relativa curva ottenuta (fig. 1) mostra un primo effetto endo-

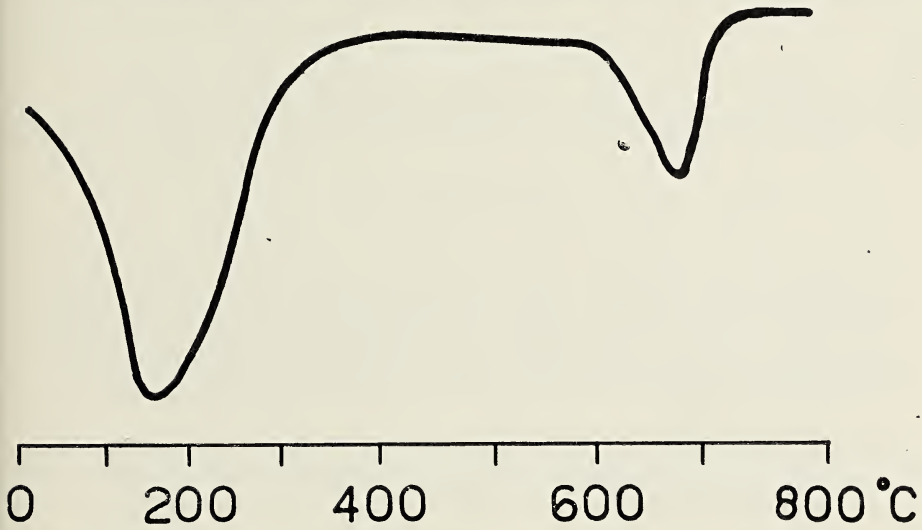


Fig. 1. — Curva termo-differenziale relativa alla montmorillonite di Punta Epitaffio.

termico che va da 45°C a 300°C, con una punta massima a circa 200°C. Un secondo effetto endotermico si registra nell'intervallo di temperatura tra 640°C e 725°C, con punta massima alla temperatura di 700°C.

Il primo corrisponde alla perdita di nH_2O « interlayer », il secondo alla perdita dell'H_2O ossidrilica. Entrambi sono quelli presenti nelle montmorilloniti tipiche [Beliankin (4), Kerr e Kulp (5)].

3) Analisi nell'infrarosso.

Queste analisi sono state eseguite su frazioni del minerale con un valore del diametro dei granuli $< 1\ \mu$.

Nelle figg. 2 e 3 sono riportati gli spettri infrarossi rispettivamente della montmorillonite del Wyoming e della montmorillonite

di Punta Epitaffio. Gli spettri sono stati eseguiti per mezzo di uno spettrografo a doppio raggio PERKIN-ELMER, Mod. 136 con ottiche di NaCl e KBr.

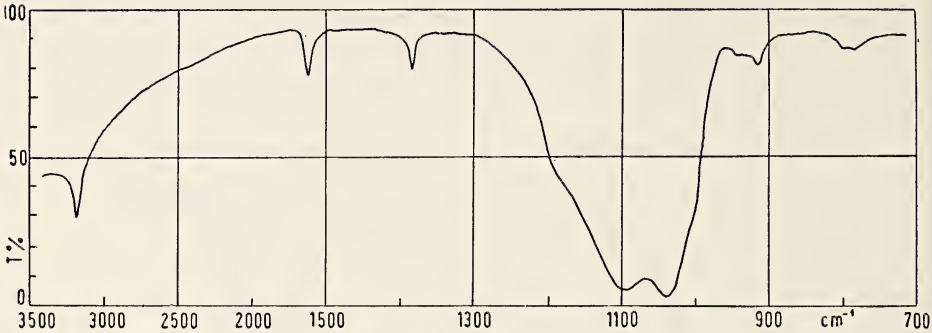


Fig. 2.

Per quanto l'aspetto generale degli spettri sia molto simile, l'intensità relativa delle bande di assorbimento mostra variazioni apprezzabili nei due casi. Infatti, mentre nello spettro della montmorillonite pura (fig. 2) si osservano due bande molto intense a 1117 e

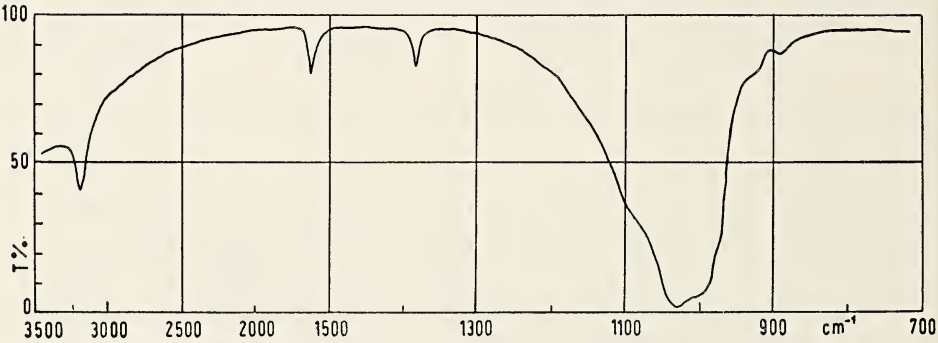


Fig. 3.

1041 cm.$^{-1}$ ed una banda debole a 787 cm.$^{-1}$, nello spettro della montmorillonite dell'Epitaffio (fig. 3) quest'ultima banda è praticamente assente, mentre la banda a 1100 cm.$^{-1}$ è notevolmente ridotta di intensità rispetto a quella a 1041 cm.$^{-1}$. D'altra parte nello spettro della montmorillonite in studio si osservano due bande a 1011 e 886 cm.$^{-1}$

che sono decisamente più intense delle corrispondenti bande della montmorillonite del Wyoming. Questa variazione dell'intensità relativa delle bande di assorbimento può essere spiegata solo ammettendo che le bande a 1117, 1041, 915 e 787 cm.$^{-1}$ sono caratteristiche dei minerali montmorillonitici [Hunt (6)], mentre quelle a 1011 e 886 cm.$^{-1}$ sono dovute ad impurezze presenti in misura maggiore nella montmorillonite dell'Epitaffio.

4) Analisi chimiche.

Anche le analisi chimiche quantitative sono state eseguite, oltre che sui nostri campioni, su quelli della montmorillonite di Montmorillon e del Wyoming.

L'H_2O igroscopica è stata determinata ponendo in stufa a 110°C i campioni centrifugati ed essiccati a temperatura ambiente. L'H_2O totale è stata determinata con il metodo di Brusch-Penfield, dalla quale è stata successivamente sottratta l'H_2O igroscopica. Il Cl^- è stato determinato volumetricamente con il metodo di Volhard.

Nella tabella vengono riportati i valori analitici rinvenuti:

1) Analisi della montmorillonite di Montmorillon (An. Sinno);
2) Analisi della montmorillonite del Wyoming (An. Sinno);
3) Analisi della montmorillonite di Punta dell' Epitaffio (An. Sinno).

TABELLA III

	1	2	3
SiO_2	47.60	52.98	45.80
TiO_2	4.40	0.40	0.40
Al_2O_3	21.96	23.10	21.02
Fe_2O_3	3.26	3.66	5.42
FeO	0.28	0.24	0.26
MgO	1.14	1.62	1.24
CaO	3.10	1.46	2.42
MnO	0.08	0.04	0.10
K_2O	0.10	0.08	1.02
Na_2O	0.06	0.10	1.40
H_2O^-	12.90	10.28	11.72
H_2O^+	9.20	5.92	8.64
CO_2	—	—	0.20
SO_3	—	0.12	0.10
Cl^-	—	0.20	0.70
	100.08	100.20	100.44
O = Cl	—	0.07	0.25
	100.08	100.13	100.21

Passando ora al calcolo dei rapporti molecolari, limitatamente ai componenti principali, si ottengono i seguenti valori:

Analisi n. 1

		Rapporti Molecol.	Rapporto $Al_2O_3 : SiO_2 : H_2O$
SiO_2	47.60	0.793	0.198 × 4
Al_2O_3	21.96	0.215	0.198
MgO	1.12	0.028	
CaO	3.10	0.054	
H_2O^+	9.20	0.510	0.198 × 2½

Analisi n. 2

		Rapporti Molecol.	Rapporto $Al_2O_3 : SiO_2 : H_2O$
SiO_2	52.98	0.883	0.220 × 4
Al_2O_3	23.10	0.226	0.220
MgO	1.62	0.040	
CaO	1.42	0.025	
H_2O^+	10.28	0.571	0.220 × 2½

Analisi n. 3

		Rapporti Molecol.	Rapporto $Al_2O_3 : SiO_2 : H_2O$
SiO_2	45.80	0.764	0.191 × 4
Al_2O_3	21.02	0.206	0.191
MgO	1.24	0.030	
CaO	2.42	0.043	
H_2O^+	8.64	0.480	0.191 × 2½

Se si eccettuano i valori dei rapporti molecolari ottenuti per la montmorillonite del Wyoming, con i quali ben si accorda il rapporto $Al_2O_3 : SiO_2 : H_2O$, per la montmorillonite di Punta Epitaffio, come anche per quella di Montmorillon, il rapporto $Al_2O : SiO_2 = 1:4$, non è raggiunto, a causa di una deficienza di SiO_2.

Tenendo però presente che tale rapporto nella caolinite è uguale a 1:2, il difetto di SiO_2 scompare, ammettendo, ed a giusta ragione, la presenza di questo minerale, anche se in rapporti minimi.

Del resto la presenza della caolinite tra i componenti del piroclastico argilloso dell'Epitaffio, trova la naturale ragione di esistenza proprio in considerazione della genesi della montmorillonite, della quale discuteremo tra breve.

5) Analisi micrografico-elettronica.

L'osservazione al microscopio elettronico ha assunto, come al solito, un particolare significato, in quanto attraverso questa via di indagine, abbiamo potuto ottenere l'ultima valida prova per la sicura identificazione della nostra montmorillonite.

Le fotografie sono state eseguite al microscopio elettronico tipo Philips Mod. 11980, su frazioni di diametro inferiore ai 2 μ, in sospensione acquosa, lasciando evaporare il solvente ed ombreggiando successivamente il preparato con lega di Au-Pd, con una inclinazione di 15°.

Le fotografie riportate alla Tav. III ed alla Tav. IV riproducono l'aspetto della matrice montmorillonitica, che si presenta in aggregati irregolari, in masse chiare ed a contorni non definiti.

La fotografia riportata alla Tav. V, fig. 1, è stata eseguita su un campione non ombreggiato, allo scopo di poterne effettuare la relativa diffrazione (Tav. V, fig. 2). La massa è stata opportunamente scelta per la sua relativa trasparenza.

La diffrazione è stata eseguita con una tensione acceleratrice di 80 Kv, corrispondente ad una lunghezza d'onda associata di 0.0434 Å.

Questa diffrazione ottenuta con la nostra montmorillonite e quella ottenuta sul minerale di riferimento del Wyoming nelle identiche condizioni, sono risultate perfettamente identiche.

Le fotografie della Tav. VI, figg. n. 1 e 2, riproducono parte di una massa perfettamente trasparente della montmorillonite del Wyoming, con la relativa diffrazione.

Genesi della montmorillonite della Punta dell'Epitaffio.

Per poter discutere della genesi di questo minerale, per poter formulare delle ipotesi circa il meccanismo di formazione della montmorillonite, occorre tener presente tutti i vari processi minerogenetici ottenuti in laboratorio al fine di poter studiare le condizioni chimico-fisiche dell'ambiente, le concentrazioni relative degli ioni interessati, le variazioni di pH e le variazioni di tutti quei fattori che hanno permesso, partendo dai vari minerali primari, di giungere alla formazione dei più comuni ed importanti costituenti mineralogici delle argille.

È noto, secondo gli studi di Gruner (7-8-9), Tomlinson (10), Andreatta (11, 12, 13, 14), Lapparent (15), Noll (16, 17), e più recentemente di Ross (18), Bashard (19), Schwarz (20, 21) e Sand (22), (tanto per citare solamente alcuni tra i numerosi studiosi che hanno trattato il problema della genesi dei minerali delle argille) che la formazione della caolinite, per alterazione degli allumo-silicati dei metalli alcalini o alcalino-terrosi, richiede un ambiente acido, un ambiente quindi in cui vi sia prevalenza di H^+.

Prendendo come silicato originario l'ortoclasio, ad esempio, e schematizzando la reazione, il processo genetico si può immaginare che avvenga nel modo seguente:

$$2\,K\,[Al\,Si_3\,O_8] + H_2\,O + H^+ \longrightarrow Al_2\,(OH)_4\,Si_2\,O_5 + 4\,SiO_2 + 2\,K^+$$

oppure, considerando la molecola anortitica:

$$Ca\,[Al_2\,Si_2\,O_8] + H_2\,O + 2H^+ \longrightarrow Al_2\,(OH)_4\,Si_2\,O_5 + 2\,SiO_2 + Ca^{++}$$

E, considerando ancora come minerale primario, soggetto al processo di alterazione, la mica muscovite, la reazione da considerarsi potrebbe essere la seguente:

$$4\,K\,Al_2\,(OH)_2\,[Al\,Si_3\,O_{10}] + 6\,H_2\,O + 4\,H^+ \longrightarrow$$
$$\longrightarrow 3\,Al_4\,(OH)_8\,Si_4\,O_{10} + 4\,K^+$$

Ben diverse, anzi potremmo affermare diametralmente opposte sono, sempre secondo gli studi innanzi citati, le condizioni di ambiente in cui si forma la montmorillonite, la cui genesi è legata alla basicità dell'ambiente, quindi alla presenza in soluzione di gruppi OH^-, presenza che è, a sua volta collegata all'esistenza, nella soluzione medesima, di ioni Ca^{++}, Mg^{++}, Na^+ e K^+, i quali favoriscono la formazione di questo minerale. In altri termini, anche in laboratorio, sperimentalmente, si è riusciti a preparare la montmorillonite trattando, in opportune condizioni il feldspato potassico o calcico-sodico con soluzioni di $KHCO_3$ [Gruner (23)] o soluzioni magnesifere che, come è noto, per i fenomeni di idrolisi salina, danno origine a soluzioni basiche [Lapparent (15), Noll (24), Ross (18)].

Con questa premessa, tenendo conto della giacitura della nostra montmorillonite, sopratutto in rapporto ai fenomeni esalativi di CO_2 che si riscontrano ancora oggi nella zona in esame, è possibile formulare la seguente ipotesi della genesi del minerale in questione.

I minerali primari, dalla cui alterazione e disgregazione ha avuto origine la montomorillonite sono il sanidino, principalmente, il plagioclasio e la mica, a cui va ad addizionarsi la parte vetrosa delle pozzolane che naturalmente ha una composizione chimica analoga a quella dei componenti delle pozzolane stesse. Gli agenti della alterazione sono da ricercarsi nelle acque contenenti CO_2, acque che per la presenza, anche se in proporzioni ridotte, dell'acido carbonico, sono da considerarsi acide. Da queste soluzioni è impossibile quindi, per quanto precedentemente esposto si possa essere generata la montmorillonite, che, abbisognante di un ambiente basico, ha trovato inevitabilmente preclusa la via della sua genesi. Occorre quindi spiegare il passaggio acido-basico dell'ambiente, che può essere ricercato nell'alterazione che hanno subito i minerali femici della roccia piroclastica originaria, quali l'augite e la mica, unitamente alla parete femica della parte vetrosa, precedente, o magari contemporanea a quella dei componenti sialici tipo sanidino o anortite, ad opera delle soluzioni acide per acido carbonico. Infatti se da un lato, in ambiente inizialmente acido si è generata parzialmente la caolinite, (la cui presenza occorre ammettere in base ai valori delle analisi chimiche, ma in proporzioni naturalmente tanto ridotte da sfuggire alle indagini roentgenografiche), dall'altro, i componenti femici, nello stesso ambiente, hanno ceduto alla soluzione gli ioni Ca^{++} ed Mg^{++} sotto forma di bicarbonati, successivamente dissociati.

Semplificando la formula del componente augitico al tipo diopsidico, la reazione può essere espressa schematicamente nel modo seguente:

$$Ca\,Mg\,Si_2\,O_6 + 4\,H^+ \longrightarrow 2\,SiO_2 + 2\,H_2O + Ca^{++} + Mg^{++}$$

A questo punto risulta chiara la variazione dell'ambiente da acido a basico, passaggio reso ancor più rapido dalla diminuzione in soluzione del contenuto in acido carbonico, che, messa in relazione con una diminuita attività produttrice di CO_2, ci permette di spiegare la presenza nelle pozzolane di numerose pomici alterate di color rosa, che nell'analisi chimica sono risultate ricche di calcite.

Nella tabella seguente vengono riportati i valori analitici rinvenuti:

4) Analisi di una pomice alterata di color rosa (piroclastico argilloso di Punta dell'Epitaffio) (An. Sinno):

SiO_2	25.12
TiO_2	0.24
ZrO_2	0.04
Al_2O_3	6.08
Fe_2O_3	5.34
FeO	0.38
MnO	0.10
MgO	1.10
CaO	29.22
BaO	0.02
K_2O	1.20
Na_2O	2.35
Cl_2	0.85
SO_3	0.21
P_2O_5	0.42
CO_2	22.02
H_2O^-	1.58
H_2O^+	4.02
	100.29
O = Cl	0.21
	100.08

Se consideriamo infatti il noto equilbrio chimico:

$$Ca(HCO_3)_2 \rightarrow Ca\,CO_3 + CO_2 + H_2O$$

è possibile ammettere la precipitazione del carbonato insolubile solo in difetto di CO_2, sottratto all'equilibrio.

In questo ambiente basico, costituito dagli idrossidi del Ca^{++}, Mg^{++}, del Na^+ e del K^+, ha trovato quindi, la montmorillonite, le condizioni ideali di precipitazione.

La reazione, in ambiente basico, può schematizzarsi come segue:

$$K\,[Al\,Si_3\,O_8] + 4\,OH^- \rightarrow KOH + Al(OH)_3 + 3\,SiO_2 + 2\,H_2O$$

La formazione del KOH, con la sua forte velocità di dissociazione contribuisce nel migliore dei modi alla permanenza dell'am-

biente basico nella soluzione, ove i due restanti componenti $Al(OH)_3$ ed SiO_2 trovano le più favorevoli condizioni per reagire, con la conseguente successiva precipitazione della montmorillonite. Precisamente:

$$2\ Al\ (OH)_3 + 4\ SiO_2 \xrightarrow{(KOH)} Al_2\ (OH)_2\ Si_4\ O_{10} \cdot n\ H_2O$$

Se da un lato è nostro proposito insistere sulla ricerca della montmorillonite nelle altre zone dei Flegrei, ove in condizioni analoghe si è potuta formare (la qual cosa può dirsi già praticamente attuata), dall'altro lato è altrettanto nostro vivo desiderio, ponendoci fin dove sarà possibile in condizioni di ambiente pressochè simili a quelle naturali, di ottenere in laboratorio la montmorillonite, partendo dalle stesse piroclastiti dalle quali ha avuto origine. Ci auguriamo di riferire, entro un periodo di tempo non lungo, sui risultati in parte ottenuti, in parte in corso di studio, in parte da ottenersi ancora, compatibilmente con l'ammodernamento delle attrezzature che gradatamente va completando l'Istituto di Mineralogia.

La parte sperimentale di questo lavoro relativa alle analisi roentgenografiche è stata eseguita dal Dott. Franco, mentre la parte chimica è stata eseguita dal Prof. Sinno. Comuni l'interpretazione ed il coordinamento dei risultati ottenuti attraverso le diverse vie di indagine.

Ringraziamo vivamente il Prof. Riccardo Sersale dell'Istituto di Chimica Industriale per l'aiuto datoci nell'esecuzione dell'analisi termico-differenziale, ed i Proff. Califano ed Orsini dell'Istituto di Chimica generale per l'analogo aiuto fornito nell'esecuzione dell'analisi all'infrarosso e micrografico-elettronica.

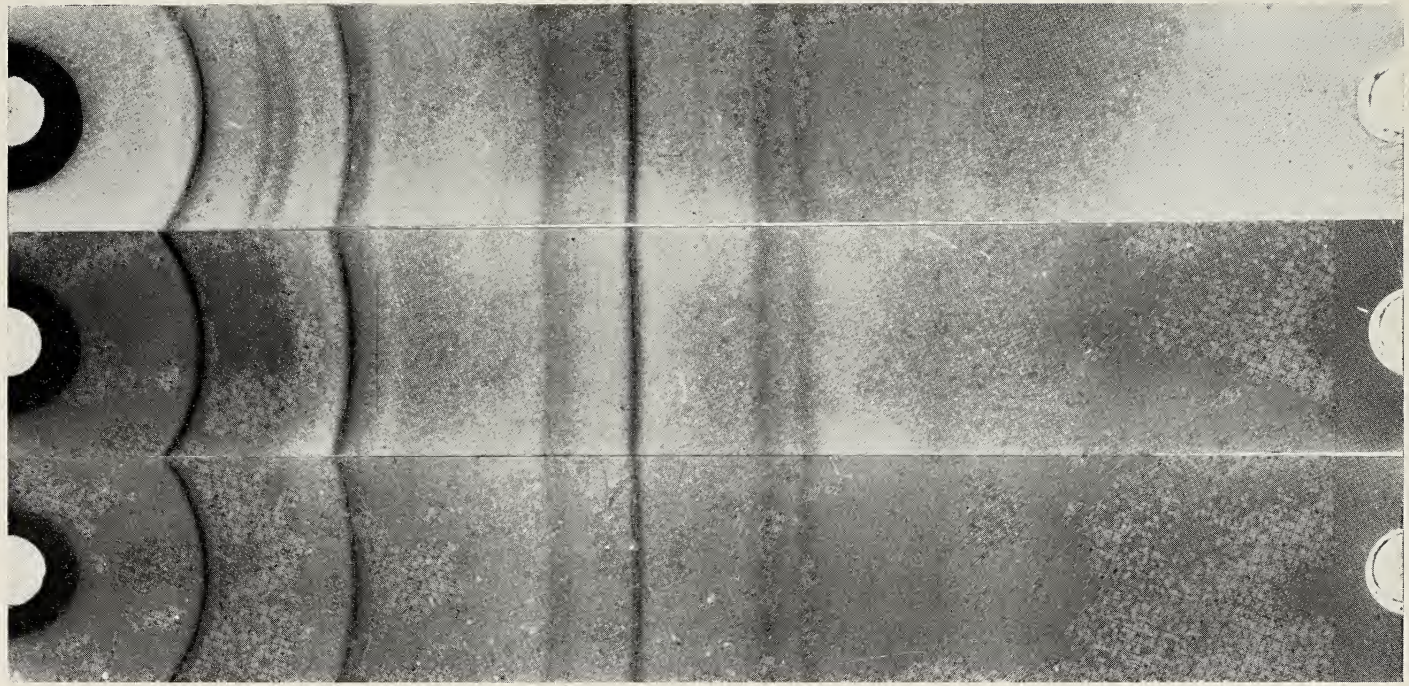
Napoli, Istituto di Mineralogia dell'Università, dicembre, 1961.
Gruppo di ricerca del C.N.R. per la mineralogia dei sedimenti.

BIBLIOGRAFIA

1) Sinno R., *Studio geologico e petrografico della zona Via Scalandrone Punta dell'Epitaffio (Lucrino).* Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. Napoli, serie 4, vol. XXIV (1957).

2) Penta F., *Studi geominerari e geotecnici.* Atti R. Ist. Inc., vol. 84 (1941).

3) Macewan D.M.C., *Identification of the montmorillonit group of mineral by X-ray.* Nature, vol. 154 (1944).



1

2

3

1 - Montmorillonite del Wyoming.

2 - Montmorillonite di Punta dell'Epitaffio.

3 - Montmorillonite di Montmorillon.

Tav. II

1

2

3

Montmorillonite espansa.

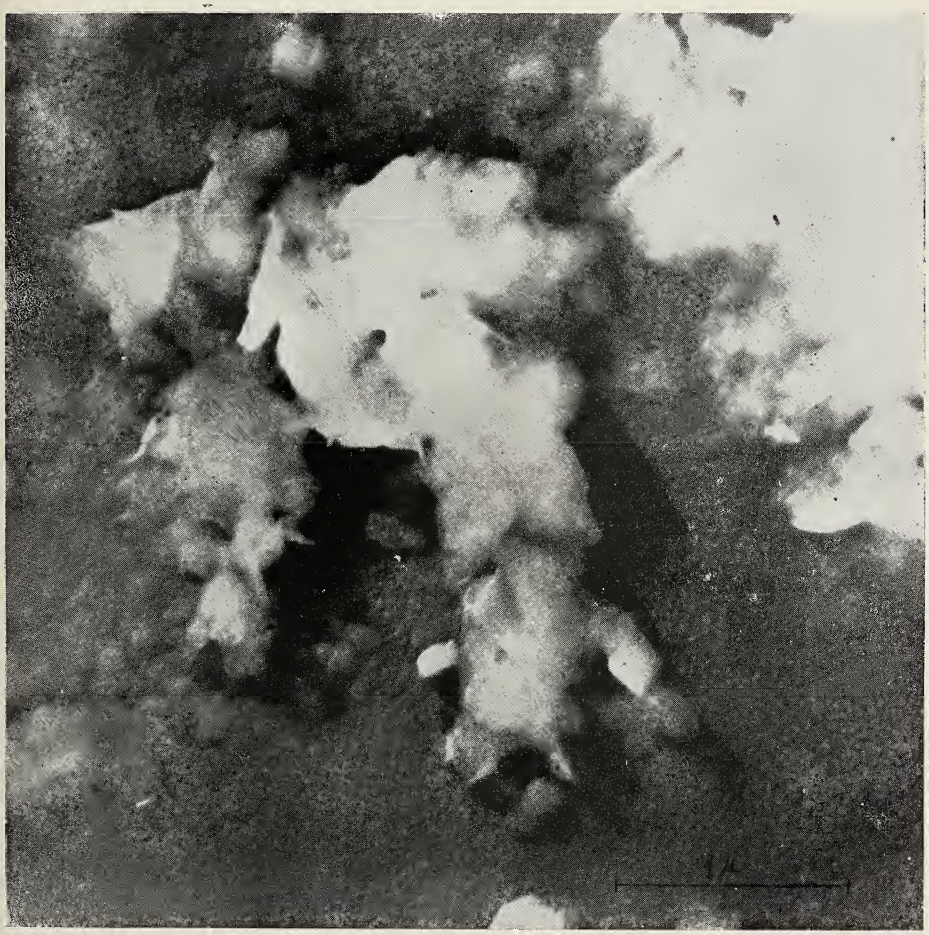
Montmorillonite dopo trattamento con glicol etilenico.

1 - Wyoming.

2 - Punta dell'Epitaffio.

3 - Montmorillon.

Tav. III



Aggregati di montmorillonite della Punta dell'Epitaffio.

Tav. IV

Aggregati di montmorillonite della Punta dell'Epitaffio.

Tav. V

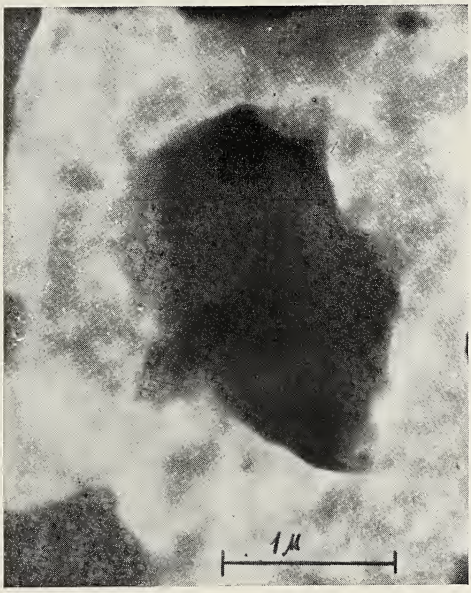


Fig. 1. — Montmorillonite di Punta dell'Epitaffio.

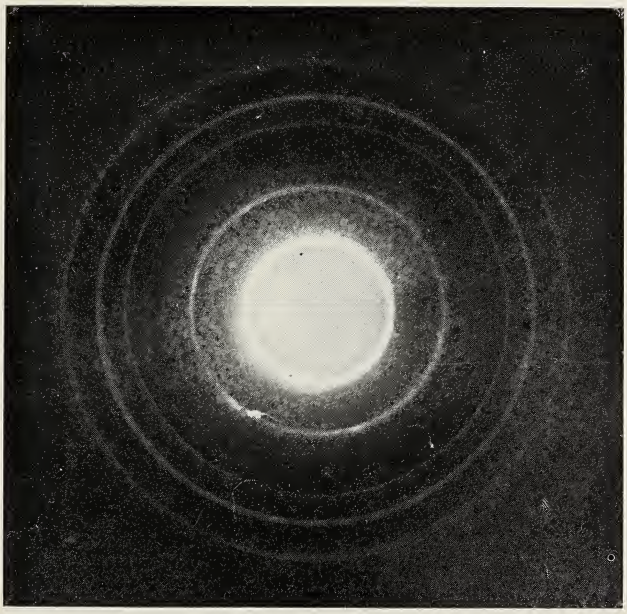


Fig. 2. — Spettro di diffrazione elettronica relativa all'aggregato cristallino della figura 1.

Tav. VI

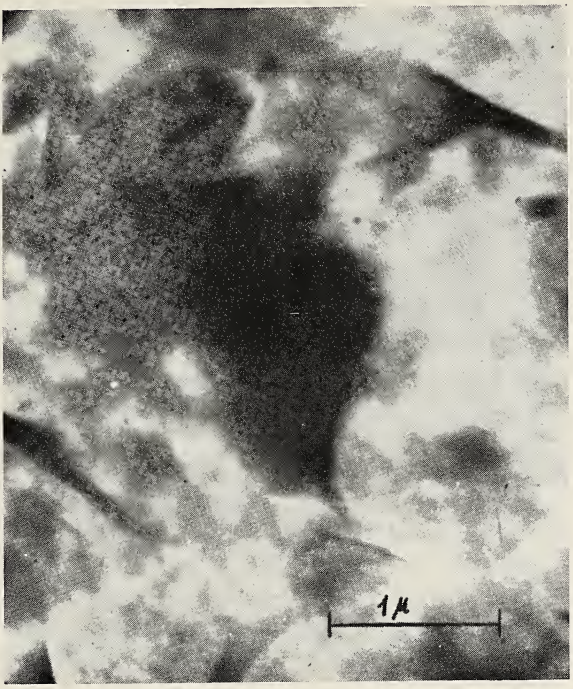


Fig. 1. — Montmorillonite del Wyoming.

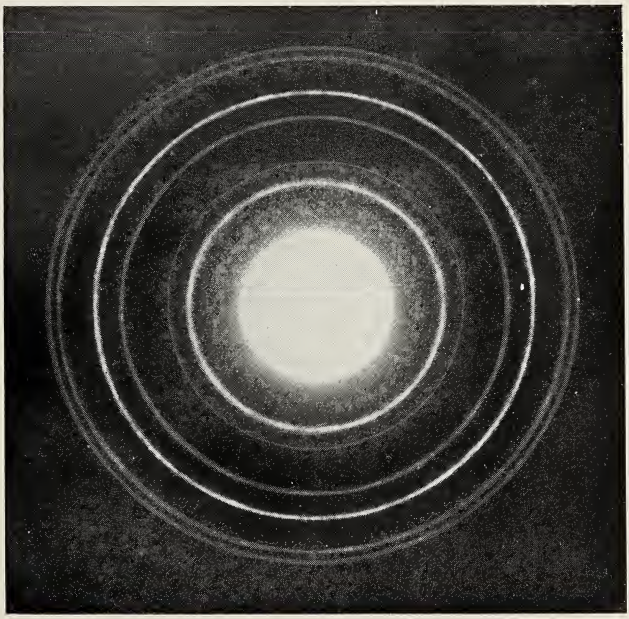


Fig. 2. — Spettro di diffrazione elettronica relativa all'aggregato cristallino della figura 1.

4) Beliankin D. S. - Ivanova V. P., *On the behaviour of montmorillonite at high temperature.* Compt. Rend. Acad. Sc. U.R.S.S., vol. 18 (1938).

5) Kerr P. F. - Kulp J. L., *Multiple differential thermal analysis.* Am. Min., vol. 33 (1948).

6) Hunt J. M., *Infrared spectra of clay minerals.* Am. Petroleum Inst. Prel. Rept. 8 (1950).

7) Gruner J. W., *Hydrothermal alteration of montmorillonite to feldspar at temperatures from* 245°C. *to* 300°C. Am. Min., vol. 21 (1936).

8) Gruner J. W., *The hydrothermal alteration of feldspars in acid solution between* 300°C *and* 400°C. Econ. Geol., vol. 29 (1944).

9) Gruner J. W., *Formation and stability of muscovite in acid solution at eleveted temperatures.* Am. Min., vol. 24 (1939).

10) Tomlinson W. H. - Mejer A., *On the origin of montmorillonite.* Am. Min., vol. 22 (1937).

11) Andreatta C., *Studio di un interessante giacimento di riempimento di argille montmorillonitiche idrotermali (Vallortigara, Posina, Schio).* Mem. Acc. Sc. Ist. Bologna, Clas. Sc. Fis., Sez. Sc. Nat., serie 10, vol. 5 (1949).

12) Andreatta C., *Studio petrografico e geologico dei giacimenti e delle argille montmorillonitiche idrotermali della Valle di Mogentale presso Posina (Vicenza).* Mem. Acc. Sc. Ist. Bologna, Clas. Sc. Fis., Sez. Sc. Nat., serie 10, vol. 7 (1950).

13) Andreatta C., *Studio di un nuovo termine della serie illiti-idromiche in giacimenti idrotermali e considerazioni sui passaggi miche-idromiche-montmorillonite.* Per. di Min., vol. 18 (1949).

14) Andreatta C., *A new type of illite hydromica in a hydrothermal deposit.* Clay mineral Bull., n°. 3 (1949).

15) Lapparent J., *Les milieux générateurs de la montmorillonite et de la sepiolite.* Comp. Rend. Acad. Sc., vol. 203 (1936).

16) Noll W., *Synthèse des montmorillonites.* Die Naturwissenschaffen, vol. 23 (1935).

17) Noll W., *Synthèse von montmorilloniten. Ein beitrag zur Kenntniss der Bildungshedingungen und chemismus von Montmorillonit.* Chemie der Erde, vol. 10 (1936).

18) Ross G. S. - Hendricks S. B., *Minerals of the montmorillonite group: their origin and relation to soils and clays.* Pros. Paper, U.S. Geol. Surv., n. 205 B (1945).

19) Barshad I., *Factors affecting clay formation clays and clay minerals.* vol. 2 (1959).

20) Schwartz G. M., *Problems in the relation of are deposits to hydrothermal alteration.* Geol. School of Mines, vol. 45 (1950).

21) Schwartz G. M., *Hydrothermal alteration of Igneous Rocks.* Bull. Geol. Soc. Am., vol. 50 (1939).

22) Sand L. B., *On the genesis of residual Kaolins.* Am. Min., vol. 41 (1956).

23) Gruner J. W., *Hydrothermal alteration of montmorillonite to feldspar at temperatures from* 245°C. *to* 300°C. Am. Min., vol. 21 (1936).

24) Noll W., *Über das vorkommen von montmorillonit in einigen Zersetzungsprodukten von basalten des Westlichen vagelshergs.* Chemie der Erd, vol. 11 (1937).

Relazione sull'esame analitico di un'acqua termale sorgente presso la località "Cava delle Petrelle,, in territorio di Sant'Angelo, nell'isola d'Ischia

Nota dei soci DIANA LAMBERTINI e GIOSAFATTE MONDELLI

(Tornata del dì 29 Dicembre 1961)

Abbiamo avuto occasione di compiere una indagine sulle caratteristiche chimiche e chimico-fisiche di un'acqua termale esistente sul litorale meridionale dell'isola d'Ischia, e più precisamente presso la località « Cava delle Petrelle » ad est di S. Angelo, nel territorio del comune di Serrara Fontana (fig. 1).

Lo studio, iniziato nell'estate del 1961, è tuttora in corso a scopo di controllo.

A tutt'oggi nella bibliografia riguardante le sorgenti termali di Ischia, sono scarse le notizie sui caratteri delle acque sotterranee di questo versante dell'isola, in particolar modo su quelli riguardanti le sorgenti dislocate lungo il litorale [1].

Così che, pur essendo da tempo nota l'esistenza in questa zona di un rilevante patrimonio idrotermale, non è stato possibile ancora farne la valutazione.

È nostro intento, con questa nota, di dare inizio ad uno studio sistematico della situazione idrotermale della zona meridionale dell'isola. Tale zona in avvenire, col progredire dei mezzi di allacciamento, sicuramente verrà sempre più valorizzata; e sarà pertanto anche favorito lo svolgimento di tutte le indagini necessarie ad una buona sistemazione di quelle sorgenti, che per il momento sono utilizzate in modo del tutto rudimentale.

L'acqua sorgiva oggetto della presente nota verrà utilizzata per bagni, ed attualmente sta sorgendo sul posto un attrezzato stabilimento termale, unico di quel litorale, che provvederà ad una adeguata utilizzazione della sorgente.

Su incarico del proprietario dello stabilimento ci siamo recati sul posto, a più riprese, a partire dal luglio di questo anno, onde procedere al campionamento dell'acqua ed alla esecuzione dei saggi alla sorgente.

Il pozzo è ubicato in uno di quei valloni, localmente chiamati cave, lungo cui defluiscono le acque torrentizie che sfociano sulla spiaggia cosidetta delle « Fumarole ».

Esso è stato trivellato a circa 7 metri s.l.m.; il livello statico dell'acqua, che sembra non subire variazioni apprezzabili con le flut-

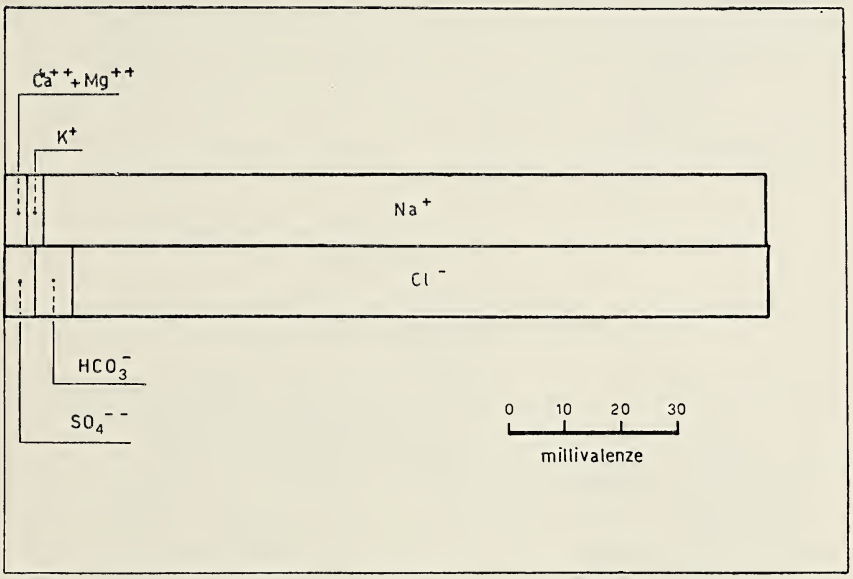


Fig. 1.

tazioni della marea, si trova a circa — 4,5 metri dalla bocca del pozzo; da esso l'acqua viene sollevata a mezzo di pompa.

I risultati delle indagini eseguite sul posto ed in laboratorio sono riportati nelle tabelle da 1 a 8 e schematicamente rappresentati in figura 1.

TABELLA N. 1.

Caratteri generali

— L'acqua è limpida, incolore, inodore ed accusa il sapore delle acque salse.

TABELLA N. 2.

Valutazioni chimiche diverse

1)	Residuo fisso a 110°C	8,2852 gr/litro
2)	» » » 180°C	8,2810 » »
3)	Ammoniaca (NH_3)	presente
4)	Nitriti (N_2O_3)	presenti
5)	Nitrati (N_2O_5)	presenti
6)	Idrogeno solforato (H_2S)	assente
7)	Durezza totale	22,20° Francesi
8)	» temporanea	22,20° »
9)	» permanente	0° »
10)	Alcalinità ($CaCO_3$)	0,3245 gr/litro
11)	Anidride carbonica libera (CO_2)	0,0070 » »

TABELLA N. 3.

Determinazioni chimico-fisiche

1)	Temperatura dell'acqua alla sorgente (ore 11 del 7/7/1961)	60°C
2)	Temperatura esterna: (ore 11 del 7/7/1961)	29°C
3)	Densità (20°C/20°C)	1,0060
4)	Abbassamento crioscopico	0,49°C
5)	Pressione osmotica	5,89 atm
6)	Conduttività (a 25°C)	$1,55.10^{-2}$
7)	p H (a 18°C)	7,47

TABELLA N. 4.

— Radioattività . . . . . 0,10 unità Mache

TABELLA N. 5.

Gas disciolti

(in un litro d'acqua alla temperatura della sorgente e ridotti a 0°C e 760 mm Hg)

1)	Ossigeno (O_2)	2,60 cc.
2)	Anidride carbonica (CO_2)	3.40 cc.
3)	Azoto (N_2) + gas rari	10,90 cc.
		16,90 cc.

TABELLA N. 6.

Composizione chimica del residuo

1)	Titolo di silice (SiO_2)	0.1376	gr/litro
2)	» » sesquiossido di ferro (Fe_2O_3)	0.00056	» »
3)	» » tetrossido di manganese (Mn_3O_4)	0.00014	» »
4)	» » calce (CaO)	0.0833	» »
5)	» » magnesia (MgO)	0,0256	» »
6)	» » ossido di sodio (Na_2O)	4,0000	» »
7)	» » ossido di potassio (K_2O)	0,1250	» »
8)	» » anidride solforica (SO_3)	0,2346	» »
9)	» » anidride nitrica (N_2O_5)	0,0342	» »
10)	» » anidride carbonica semicombinata (CO_2)	0.1427	» »
11)	» » anidride borica (B_2O_5)	0,0105	» »
12)	» » cloruri (Cl)	4.3500	» »
13)	» » bromuri (Br)	0.0238	» »
14)	» » fluoruri (F)	0,0070	» »

Non sono stati ricercati i costituenti minori

TABELLA N. 7.

Rappresentazione dei risultati analitici

Componenti (ioni)	gr/litro	milimoli/litro	millivalenze/litro	
			cationi	anioni
Fe^{++}	0,0004	0,0070	0,0140	
Mn^{++}	0,0001	0,0018	0,0036	
Ca^{++}	0,0595	1,4845	2,9690	
Mg^{++}	0,0154	0,6332	1,2664	
K^{+}	0,1037	2,6524	2,6524	
Na^{+}	2,9670	129,0160	129,0160	
			135,9214	
F^{-}	0,0070	0,3640		0,3640
Br^{-}	0,0238	0,2975		0,2975
SO_4^{--}	0,2815	2,9302		5,8605
HCO_3^{-}	0,3960	6,4900		6,4900
Cl^{-}	4,3500	122,7080		122,7080
NO_3^{-}	0,0393	0,6330		0,6330
H_2SiO_3	0,1788	2,2899		136,2530
H_3BO_3	0,0187	0,3024		

TABELLA N. 8.

Classifica: *Marotta e Sica*

— Acqua minerale, ipertermale, salsa.

La località dove è stata rinvenuta l'acqua è sede di notevoli manifestazioni fumaroliche (da cui il nome della spiaggia). A seguito della esistenza di questi fenomeni esalativi essa fu uno dei tre punti costieri dell'isola prescelti dalla SAFEN nel 1939 per la ricerca di vapore sotterraneo.

Il nuovo stabilimento termale sta sorgendo infatti (fig. 2) proprio di fronte ad una centralina costruita dalla SAFEN per la utilizzazione del vapore endogeno ivi rinvenuto.

Dai risultati delle indagini a quel tempo eseguite, presto venne precisato che le fumarole esistenti nella zona non sono « primarie » cioè di origine diretta, magmatica, ma « secondarie »; si tratta quindi di vapore saturo proveniente dall'ebollizione ed evaporazione, a seguito di depressione, di vene di acqua molto calda esistenti in abbondanza nel sottosuolo.

Infatti in tutti i pozzi, ivi trivellati per quelle ricerche, (una ventina) fu rinvenuta, poco al disopra del livello del mare, acqua a temperatura elevata; temperatura peraltro quasi corrispondente a quella del sottosuolo.

Nel quadro delle indagini eseguite per la ricerca di fluidi endogeni — sui risultati delle quali fu dato conto esaurientemente dal prof. Francesco Penta [2] — fu naturalmente presa in considerazione anche la natura di queste acque; le loro caratteristiche chimiche risultarono molto diverse: alcune volte le composizioni si rivelarono prossime a quella dell'acqua di mare, altre volte se ne discostarono parecchio; inoltre, il più delle volte, la composizione variava di molto nel tempo. Comunque si trattò sempre di acque calde e salate così come quella da noi attualmente esaminata.

Nell'ipotesi che la termalità dell'intera zona sia dovuta a flusso di vapore iuvenile, queste acque rinvenute nel sottosuolo sarebbero il prodotto della miscela di questo vapore con acque endogene, profonde, fortemente mineralizzate ed esogene meteoriche e permanenti in genere, tra le quali, data la grande vicinanza al litorale, è da prendere in considerazione anche l'acqua di mare. Il vapore che durante la sua ascesa incontra queste acque, in esse si condenserebbe riscaldandole.

La su citata diversità della composizione di queste acque termali litoranee deve attribuirsi al differente rapporto fra acqua profonda endogena e acqua esogena, ivi comprendendo l'acqua di mare, nonchè alla diversa temperatura, alla presenza di quantità più o meno notevole di gas fumarolici (essenzialmente CO_2), fattori quest'ultimi che insieme con la pressione influiscono sulla solubilità dei costituenti salini mineralizzanti.

Ammettendo l'ipotesi su menzionata anche circa l'origine dell'acqua da noi esaminata, è lecito ritenere che l'apporto endogeno non si manifesti solo nella elevata temperatura, ma anche nella pre-

senza, tra i sali disciolti, di elementi a carattere spiccatamente iuvenile ad esempio: il fluoro che l'acqua in questione contiene in quantità superiore a quella presente nell'acqua marina.

Relativamente ai costituenti minori, per il momento abbiamo eseguito le determinazioni del Br. F. Mn e H_3BO_3, però prima di passare ad un esame più dettagliato riteniamo opportuno di verificare, per un intervallo di tempo ancora più ampio, la costanza di composizione dell'acqua, tanto più che, per aumentare la portata, si sta provvedendo all'approfondimento del pozzo.

Napoli, Istituto di Chimica Industriale dell'Università.

BIBLIOGRAFIA

[1] Morgera V. *Le terme dell'isola d'Ischia.* Napoli, 1890.
— Frenkel W. *Ischia: L'isola e le sue sorgenti termali.* Torre del Greco, 1929.
— Lancellotti F. *Analisi delle acque di Barano d'Ischia.* Napoli, 1835.
— Denozza M. *Analisi dell'acqua di Cava Scura.* Att. Ist. Incoragg., s. 6ª, 59, Napoli, 1907.
— Vetere V. *Analisi chimica dell'acqua minerale della sorgente Olmitello, in Barano d'Ischia.* Atti II Congr. region. Assoc. med. Idrol., Climatol. e Terap. Fis. Napoli, 1927.
— Lambertini D. e Sersale R. *Relazione sull'esame analitico di un'acqua termale sorgente presso il lido di « Lo Grado », nell'isola d'Ischia.* Boll. Soc. Natural., 68. Napoli, 1959.
[2] Penta F. *Ricerche e studi sui fenomeni esalativo-idrotermali ed il problema delle « forze endogene ».* Annali di Geofisica, 8. Roma, 1954.

Serrara Fontana
Testaccio
le Pianole
Marina dei Maronti
Punta della Signora
Capo Grosso
le Fumarole
Michele
S. Angelo
Scoglio grosso
la Barchetta
S. Angelo
Punta S. Angelo

TERME LINDA

Relazione sull'esame di un'acqua profonda rinvenuta nella zona litoranea, in prossimità del Palazzo Reale di Napoli

Nota dei soci DIANA LAMBERTINI e GIOSAFATTE MONDELLI

(Tornata del dì 29 dicembre 1961)

Nello scorso anno è stato trivellato nell'ambito del Circolo Canottieri Napoli, nelle adiacenze di via Acton, un pozzo profondo, non rivestito, allo scopo di utilizzare l'acqua del sottosuolo per l'alimentazione di una piscina ad uso di quel circolo.

Alla profondità di m 114 (*), com'era da prevedere in base alle conoscenze acquisite sulla idrografia sotterranea della città, è stata rinvenuta acqua saliente a m 6 s.l.m., in quantità sufficiente al fabbisogno; infatti attualmente la piscina è regolarmente alimentata dal pozzo in questione.

Nella fig. 1 viene riprodotta schematicamente la successione delle stratificazioni attraversate, secondo i rilievi eseguiti dalla impresa che ha effettuato la perforazione.

Da tale sezione si rileva che i dati relativi: alla profondità cui si rinviene l'acqua, alla potenza del banco tufaceo ed alla quota del piano d'appoggio del banco stesso, sono in ottimo accordo con quanto già noto sulla stratigrafia del sottosuolo in quella località [1].

Abbiamo sottoposto ad esame analitico sia l'acqua erogata dal pozzo subito dopo la sua entrata in funzione, nel settembre 1961, (campione n. 1) sia l'acqua prelevata a distanza di tre mesi dall'inizio della erogazione (campione n. 2).

I risultati ottenuti sono riassunti nelle seguenti tabelle e rappresentati in fig. 2.

(*) Il piano di campagna, cui si riferisce la profondità su indicata, è a circa m 2 s.l.m.

CAMPIONE N. 1

Valutazioni chimiche diverse

1) Residuo secco a 110°C . . . . . 5,160 gr/litro
2) Alcalinità ($CaCO_3$) . . . . . 3,450 » »
3) Durezza totale . . . . . 260° Francesi
4) Anidride carbonica libera (CO_2) . . . . . 2,640 gr/litro

Composizione del residuo salino

1) Titolo di silice (SiO_2) . . . . . 0,1310 gr/litro
2) » » sesquiossido di ferro (Fe_2O_3) . . . . 0,0514 » »
3) » » calce (CaO) . . . . . 0,7008 » »
4) » » magnesia MgO) . . . . . 0,5237 » »
5) » » alcali (Na_2O) . . . . . 1,4197 » »
6) » » anidride solforica (SO_3) . . . . . assente
7) » » anidride carbonica semicombinata (CO_2) . . 1,5169 » »
8) » » cloruri (Cl) . . . . . 1,0211 » »

Rappresentazione dei risultati analitici

Componenti (ioni)	gr/litro	millimoli/litro	millivalenze/litro	
			cationi	anioni
Na^+	1,0532	45,79	45,79	
Fe^{++}	0,0361	0,64	1,28	
Ca^{++}	0,5008	12,49	24,98	
Mg^{++}	0,3159	12,99	25,98	
			98,03	
HCO_3^-	4,2100	68,99		68,99
Cl^-	1,0211	28,80		28,80
				97,79

CAMPIONE N. 2

Valutazioni chimiche diverse

1) Residuo secco a 110°C . . . . . 16,950 gr/litro
2) Alcalinità ($CaCO_3$) . . . . . 1,935 » »
3) Durezza totale . . . . . 400° Francesi
4) Anidride carbonica libera (CO_2) . . . . . 1,350 gr/litro

Composizione del residuo salino

1) Titolo di silice (SiO_2) . . . . . 0,1440 gr/litro
2) » » sesquiossido di ferro (Fe_2O_3) . . . . 0,0165 » »
3) » » calce (CaO) . . . . . 0,6710 » »
4) » » magnesia MgO) . . . . . 1,1290 » »
5) » » alcali (Na_2O) . . . . . 6,5600 » »
6) » » anidride solforica (SO_3) . . . . . 0,8920 » »
7) » » cloruri (Cl) . . . . . 8,1820 » »
8) » » anidride carbonica semicombinata (CO_2) . . 0,8492 » »

Rappresentazione dei risultati analitici

Componenti (ioni)	gr/litro	millimoli/litro	millivalenze/litro	
			cationi	anioni
Na^+	4,8668	211,62	211,62	
Fe^{++}	0,0116	0,20	0,40	
Ca^{++}	0,4795	11,96	23,92	
Mg^{++}	0,6810	28,00	56,00	
			291,94	
HCO_3^-	2,3538	38,56		38,56
SO_4^{--}	1,0704	11,14		22,28
Cl^-	8,1820	230,75		230,75
				291,59

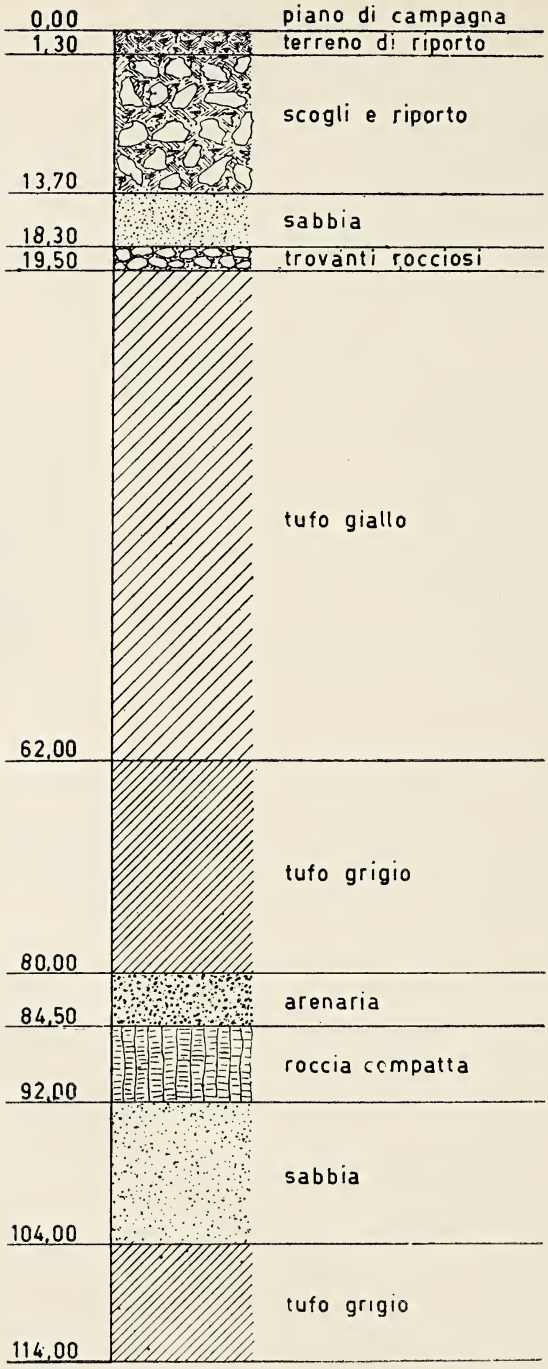

0,00
piano di campagna
1,30
terreno di riporto
scogli e riporto
13,70
sabbia
18,30
19,50
trovanti rocciosi
tufo giallo
62,00
tufo grigio
80,00
arenaria
84,50
roccia compatta
92,00
sabbia
104,00
tufo grigio
114,00

Fig. 1.

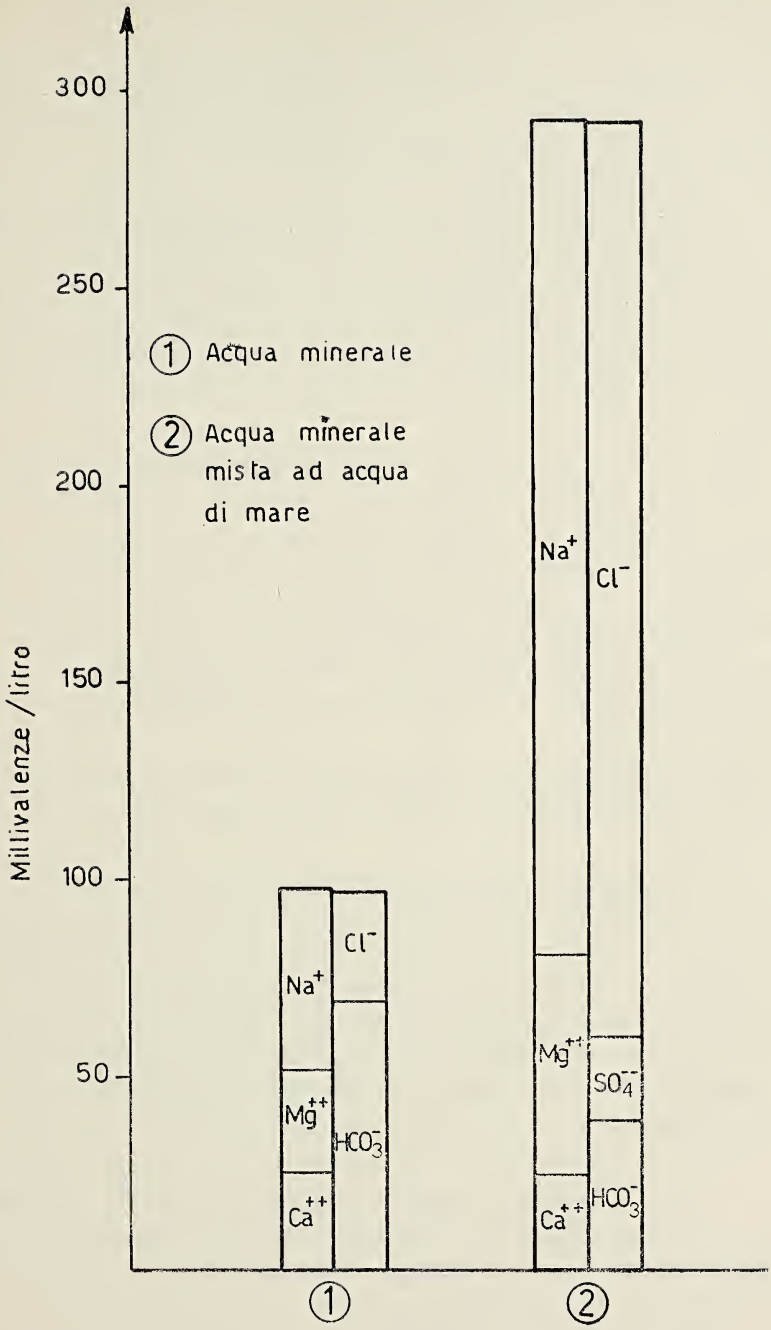

300
250
200
150
100
50
Millivalenze /litro
① Acqua minerale
② Acqua minerale mista ad acqua di mare
Na+
Mg++
Ca++
Cl−
HCO3−
Na+
Cl−
Mg++
SO4−−
Ca++
HCO3−
①
②

Fig. 2.

Dall'esame comparativo dei risultati ottenuti, si deduce quanto segue:

Il campione n. 1, prelevato all'inizio dell'erogazione, è una acqua minerale fredda (t = 17°C), ricchissima di anidride carbonica e di ferro, che, secondo la classificazione Marotta e Sica, va indicata come: salso alcalino-terrosa e ferrosa.

Il campione n. 2, prelevato dal pozzo dopo tre mesi dall'inizio dell'erogazione, è un acqua di fisionomia molto diversa dalla precedente. L'alcalinità si è ridotta circa alla metà, i cloruri sono di molto aumentati e sono comparsi i solfati. Per quanto concerne i cationi: il sodio ed il magnesio sono aumentati; il rapporto calcio/magnesio è diventato inferiore all'unità; il residuo salino è salito ad un valore triplo.

Tutto ciò fa supporre che, a causa della granda vicinanza alla riva, l'acqua artesiana, nel risalire alla superficie, richiami dell'acqua di mare, formando con essa una miscela.

Essendo nell'acqua minerale originaria assenti i solfati e potendosi considerare trascurabile l'alcalinità dell'acqua di mare, in confronto a quella dell'acqua artesiana, è possibile anche precisare che il rapporto di miscela, all'atto del prelievo del campione n. 2, era approssimativamente di 1 parte di acqua artesiana per 1,5 parti di acqua di mare.

Abbiamo inoltre potuto constatare, a seguito di altri prelievi, che tale rapporto non si mantiene costante, ma subisce delle lievi oscillazioni.

Se la destinazione dell'acqua continuerà ad essere quella della alimentazione della piscina, questa miscelazione con acqua di mare non rappresenta inconveniente. Tuttavia per isolare l'acqua minerale onde utilizzarla tal quale, occorre poter individuare la via o le vie di comunicazione con l'acqua marina e provvedere opportunamente alla eliminazione di quelle eventuali soluzioni di continuità dell'imbasamento tufaceo che sono la causa determinante del su citato mescolamento.

Per quanto riguarda il tipo dell'acqua minerale esaminata (campione n. 1), è opportuno far notare che esso non differisce da quello delle altre acque cosidette « ferrate » rinvenute in punti diversi della fascia litoranea.

Fra queste, la più nota è quella del Chiatamone; utilizzata fin da tempi remoti, ancora oggi alimenta un'importante stabili-

mento termale. Su di essa esiste pertanto una abbondante bibliografia [2]; riportiamo qui di seguito l'analisi eseguita presso l'Istituto di Chimica Generale di Napoli sotto la guida del prof. F. Giordani, nel 1938:

Ione sodio	Na^+	0,8154	gr/lt
» potassio	K^+	0,1422	»
» calcio	Ca^{++}	0,2350	»
» magnesio	Mg^{++}	0,1274	»
» ferro	Fe^{++}	0,0079	»
» cloro	Cl^-	0,8835	»
» solforico	SO_4^{--}	0,0102	»
» idrocarbonico	HCO_3^-	2,2742	»
Silice	SiO_2	0,1000	»
Anidride carbonica	CO_2	1,7251	»

Un'altra acqua ferrata molto usata per il passato, ma purtroppo non compiutamente esaminata per l'aspetto chimico [3], è quella che fu rinvenuta con il pozzo scavato nel giardino del Palazzo Reale nel 1859.

Questo pozzo fu trivellato, contemporaneamente ad un altro in Piazza Vittoria, allo scopo di ricercare acque artesiane da utilizzare per uso potabile.

Le acque rinvenute in entrambi i pozzi risultarono però notevolmente mineralizzate, ricche di acido carbonico e ferro, e pertanto inadatte allo scopo.

Fallito questo intento, l'acqua del pozzo di Palazzo Reale, di portata maggiore fra i due, venne distribuita gratuitamente alla popolazione napoletana, che la utilizzava per bagni e bevande.

Successivamente, all'inizio del secolo, essa venne sfruttata nello stabilimento Eldorado, sito al Borgo Marinaro; quivi, dal Palazzo Reale, l'acqua era convogliata mediante condutture e, previo riscaldamento, veniva impiegata per bagni termali.

Attualmente essa è completamente inutilizzata.

Della sua composizione si trova solo una fuggevole indicazione nelle guide delle acque minerali. Riportiamo qui di seguito quanto è stato possibile rintracciare dell'analisi eseguita dal prof. V. Gauthier nel 1908 [4].

Temperatura	=	17°C
Durezza totale	=	200° Francesi
Acido carbonico	=	quantità abbondante
Cloruri	=	» »
Solfati	=	tracce
Silice	=	quantità notevole
Sodio	=	quantità abbondante
Calcio	=	» »
Magnesio	=	poca quantità
Ferro	=	quantità notevole

Segnaliamo ancora che nel 1959 abbiamo avuto occasione di esaminare l'acqua di un pozzo trivellato in via S. Lucia, negli scantinati del cinema omonimo, che risultò un'acqua minerale carbonico-ferruginosa molto simile a quella del pozzo del Circolo Canottieri.

Riportiamo qui di seguito la composizione analitica.

Durezza totale	220° Francesi
Alcalinità ($CaCO_3$)	3,25 gr/lt
Residuo secco a 110°C	5,15 »
Silice (SiO_2)	0,14 »
Sesquiossido di ferro (Fe_2O_3)	0,044 »
Calce (CaO)	0,71 »
Magnesia (MgO)	0,37 »
Solfati (SO_3)	tracce
Cloruri (Cl)	1,00 »

La fisionomia chimica dell'acqua di cui si è dato conto in questa nota, così come quella delle altre di analogo tipo su menzionate, è nettamente diversa dalle acque dolcissime che generalmente si ritrovano nel sottosuolo cittadino. Questa diversità è da attribuirsi a fenomeni di mineralizzazione a carattere locale: è possibile che attraverso fenditure del sottosuolo acque profonde, salienti, fortemente mineralizzate, si mescolino alle acque dolci delle falde superficiali.

Napoli, Istituto di Chimica Industriale.

BIBLIOGRAFIA

[1] Lambertini D. *Acque sotterranee nell'ambito del centro urbano della città di Napoli.* Boll. Soc. Natural., 69, Napoli, 1960.

[2] Rebuffat O. *Sulle acque del sottosuolo di Napoli.* Atti Ist. Incoragg., s. 6ª, 78, Napoli, 1926.

— Ippolito F. *Studio idrogeologico delle acque del Chiatamone in Napoli.* Atti Fond. Polit. Mezzog. d'It., 2, Napoli, 1942.

[3] Botti A. *Su di una pregiata sorgente non molto nota. (Acqua ferrata del Palazzo Reale di Napoli).* Atti XII Congr. naz. idrol. climat. e terap. fis. (Perugia, 1920). Napoli, 1924.

[4] Vinay G. S. e Pinali R. *Le acque minerali e gli stabilimenti termali idropinici e idroterapici d'Italia,* 2, Milano, 1923.

La sorgente "San Benedetto,, nel Comune di Montecorvino Rovella (prov. di Salerno)

Nota dei soci DIANA LAMBERTINI e GIOSAFATTE MONDELLI

(Tornata del dì 29 dicembre 1961)

La sorgente « San Benedetto » è ubicata nel territorio della frazione di Faiano, del comune di Montecorvino Rovella; essa sgorga quasi alle pendici del contrafforte del colle Cantagallo, alla quota di circa 240 metri s.l.m. (vedi piantina in scala: 1:25.000 rappresentata in figura 1).

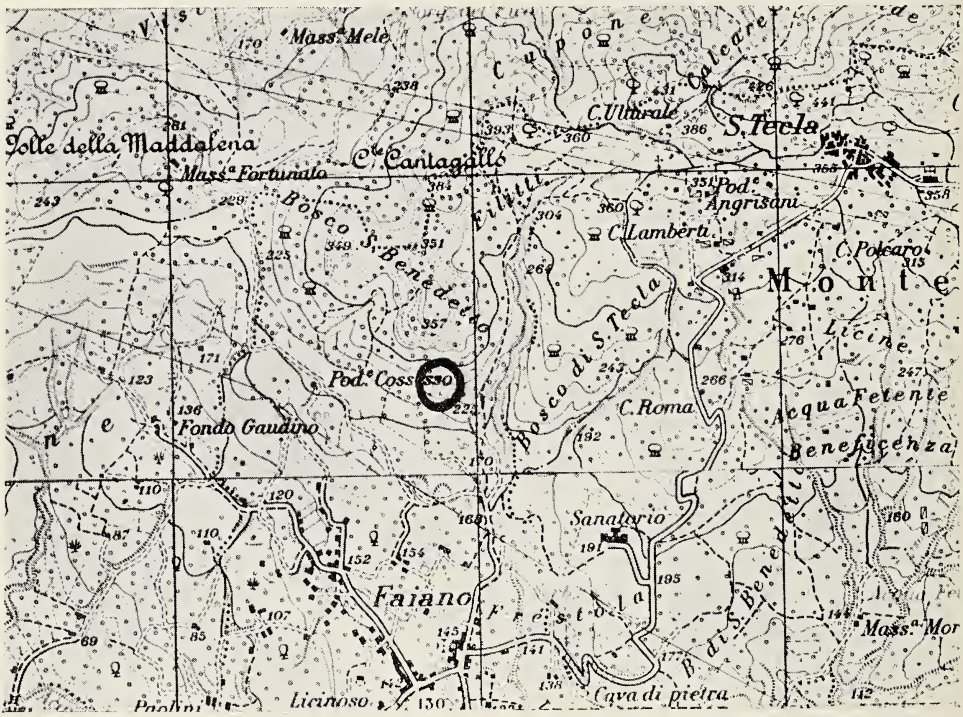


Fig. 1.

Un tempo l'acqua veniva fuori da varie polle che andavano a riempire una specie di conca di forma semicircolare [1].

Attualmente esiste un'opera di presa dalla quale l'acqua fuoriesce con una portata molto elevata (superiore a 1000 litri/sec) andando ad alimentare un canale lungo un centinaio di metri (vedi tavola fuori testo). Questo canale termina in un manufatto partitore che suddivide il deflusso in due canali minori, uno diretto verso ponente e l'altro verso levante; quest'ultimo suddividendosi in molti rivoli, continua fino a Faiano; ambedue sono da tempo utilizzati per l'irrigazione.

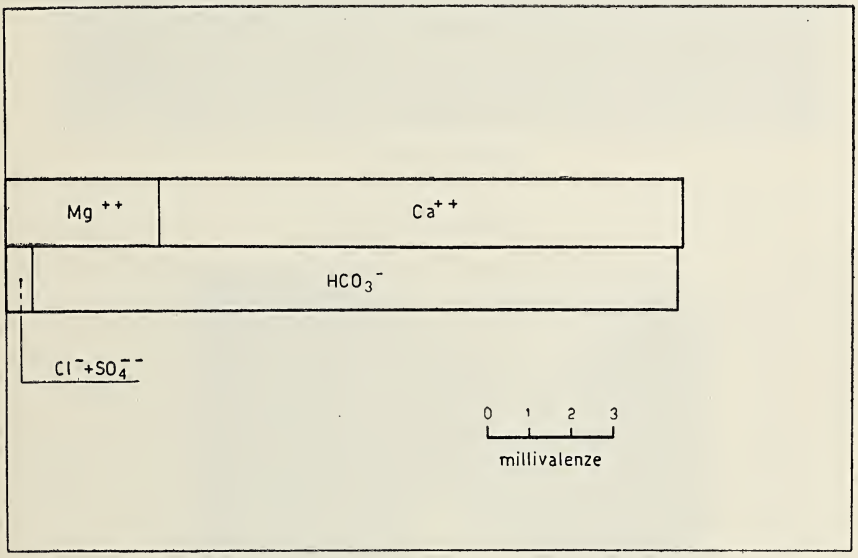


Fig. 2.

Una piccola aliquota dell'acqua, mediante una condotta innestata all'opera di presa, viene già impiegata per integrare l'alimentazione dell'acquedotto della frazione di Faiano.

La Cassa del Mezzogiorno allo scopo di incrementare le attuali scarse disponibilità idriche di queste zone, ha preso in esame la possibilità della utilizzazione completa della sorgente a scopo potabile. Per tanto ha dato incarico a questo Istituto di compiere, sull'acqua in questione, gli esami analitici atti a precisarne le caratteristiche chimico-fisiche.

Non essendo stato fatto finora menzione nella letteratura della composizione dell'acqua della sorgente « San Benedetto », riteniamo utile pubblicare i risultati dell'indagine espletata, sempre allo scopo

di raccogliere il maggior numero di dati necessari a caratterizzare la fisionomia delle diverse acque sorgive della Campania [2].

Il prelievo dei campioni, unitamente alle osservazioni ed ai rilievi d'uso inerenti ad alcune caratteristiche dell'acqua, sono stati effettuati il 16-12-1961.

I risultati degli esami eseguiti alla sorgente ed in laboratorio sono riportati nelle tabelle seguenti e schematicamente rappresentati nella figura 2.

TABELLA I

Caratteri generali

L'acqua è perfettamente limpida, incolora ed inodora

TABELLA II

Valutazioni diverse

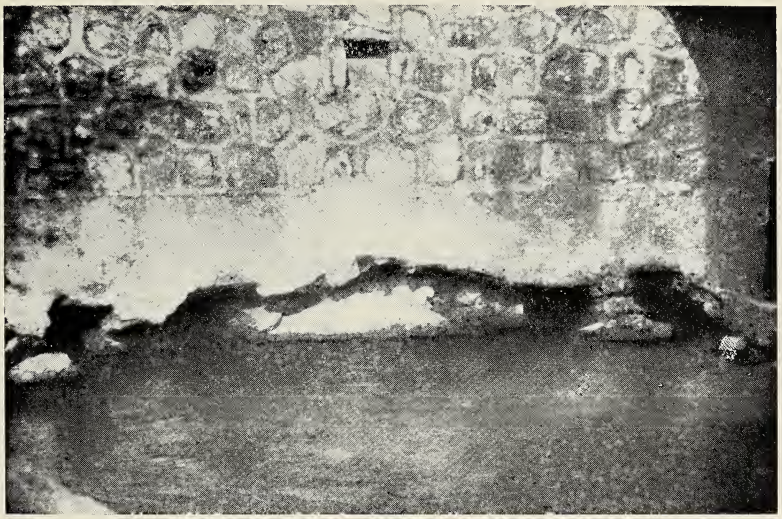
1)	pH	6,9
2)	Temperatura dell'acqua alla sorgente: (16-12-1961, ore 12,30)	16,4°C
3)	Temperatura esterna: (16-12-1961, ore 12,30)	12°C
4)	Residuo secco a 110°C	0,8256 gr/litro
5)	» » » 180°C	0,8200 » »
6)	Alcalinità ($CaCO_3$)	0,7640 » »
7)	Durezza totale	79,40° Francesi
8)	Durezza permanente	4,2° »
9)	Durezza temporanea	75,2° »
10)	Ammoniaca (NH_3)	assente
11)	Nitriti (N_2O_3)	assenti
12)	Nitrati (N_2O_5)	assenti
13)	Ossigeno consumato in soluzione acida (Kübel)	0,00075 gr/litro

TABELLA III

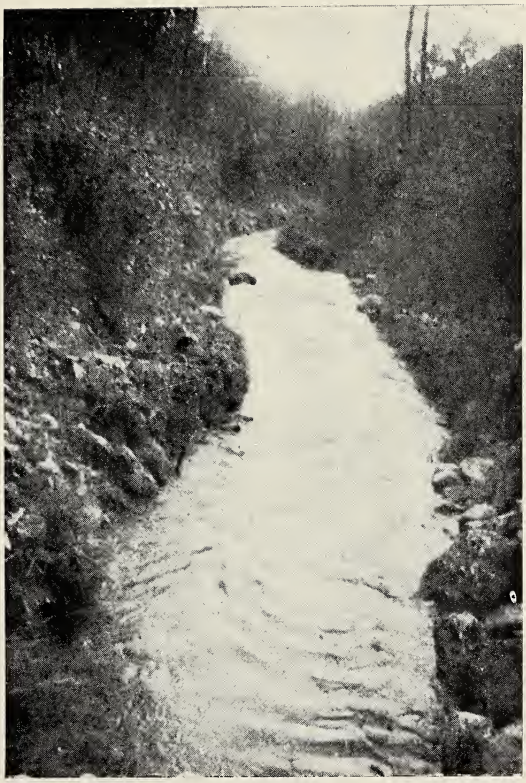
Gas disciolti

(in un litro d'acqua alla temperatura della sorgente e ridotti a 0° e 760 mm Hg)

1)	Anidride carbonica (CO_2)	238,00 cc
2)	Ossigeno (O_2)	8,95 cc
3)	Azoto (N_2)+gas rari	36,25 cc
		283,20 cc.



opera di presa



canale alimentato dalla sorgente

TABELLA IV

Composizione del residuo salino

1)	Titolo di silice (SiO_2)	0,0156	gr/litro
2)	» » calce (CaO)	0,3410	» »
3)	» » magnesia (MgO)	0,0735	» »
4)	» » ossido di sodio (Na_2O)	0,0045	» »
5)	» » ossido di potassio (K_2O)	0,0050	» »
6)	» » anidride solforica (SO_3)	0,0125	» »
7)	» » anidride carbonica semicombinata (CO_2)	0,3359	» »
8)	» » cloruri (Cl)	0,0120	» »
9)	» » sesquiossido di ferro (Fe_2O_3)	0,0500	mgr/litro

TABELLA V

Rappresentazione dei risultati analitici

Componenti (ioni)	gr/litro	millimoli/litro	millivalenze/litro	
			cationi	anioni
Na^+	0,0033	0,14	0,14	
K^+	0,0041	0,10	0,10	
Ca^{++}	0,2437	6,08	12,16	
Mg^{++}	0,0443	1,82	3,64	
			16,04	
HCO_3^-	0,9310	15,25		15,25
SO_4^{--}	0,0150	0,15		0,30
Cl^-	0,0120	0,33		0,33
				15,88

TABELLA VI

Classificazione (Marotta e Sica)

Acqua medio-minerale, bicarbonato alcalino-terrosa, fredda

L'acqua della sorgente è quindi, come la maggior parte delle acque della zona, ricca di anidride carbonica e di bicarbonato di calcio e risulta di tipo incrostante. È per tanto probabile che questa e acque similari abbiano contribuito alla formazione del grande deposito di travertino sul quale sorge l'abitato di Faiano.

L'assenza di sostanze inquinanti (sostanze organiche, ammoniaca, nitriti) potrebbe consentirne l'impiego a scopo potabile, ma l'elevata durezza unitamente al potere incrostante, sconsiglia l'utilizzazione diretta, senza trattamento preventivo di addolcimento.

Napoli, Istituto di Chimica Industriale.

BIBLIOGRAFIA

[1] Ministero Lavori Pubblici. *Le sorgenti italiane.* Vol. VII, *Campania*, Pubbl. n. 14, Servizio Idrogr., Roma, 1942.

[2] Meo F. e Scorza V. *Relazione sull'esame dell'acqua della sorgente « Tre Fontane » in Comune di Sepino (prov. di Campobasso).* Boll. Soc. Natural., 60, Napoli, 1951.

— Meo F. *Relazione sull'esame analitico di un'acqua solfurea, bicarbonata, sorgente in territorio del comune di Ailano (prov. di Caserta).* Boll. Soc. Natural., 61, Napoli, 1953.

— Lambertini D. e Mondelli G. *Relazione sull'esame dell'acqua della sorgente « Pantaniello » nella frazione di Fratte di Salerno.* Boll. Soc. Natural., 64, Napoli, 1956.

— Lambertini D. e Mondelli G. *Relazione sull'esame dell'acqua della sorgente « La Marchesa » in comune di Mercogliano (Avellino).* Boll. Soc. Natural., 68, Napoli, 1959.

Processi verbali delle tornate e delle assemblee generali

Verbale della tornata del 27 gennaio 1961

Presidente: G. D'Erasmo Segretario: P. Vittozzi

L'adunanza è aperta alle ore 17.

Sono presenti i soci: Ciampa, D'Argenio, De Cunzo, Di Leo, Franco Enrico, Giacomini, Imbò, Lambertini, Moncharmont Zei, Mondelli, Montagna, Oliveri, Pacella, Pappalardo, Parascandola, Pierantoni, Quagliariello, Romano, Ruocco, Scarsella, Scherillo.

Iniziando l'adunanza, il Presidente prende la parola « per lamentare il gravissimo lutto che ha funestato la Società, l'Università di Napoli e tutta la Scienza italiana con l'immatura scomparsa, avvenuta in Napoli il 24 gennaio, di Francesco Giordani, che al Sodalizio apparteneva fin dal 1913 e al Bollettino aveva dato, sopratutto negli anni giovanili, i primi promettenti frutti della sua vivida intelligenza e della sua profonda cultura, ugualmente versato nelle scienze chimiche, come n quelle fisiche e matematiche. Napoletano per nascita, per studi, per bontà e giovialità di carattere, egli era rimasto tenacemente legato a questa nostra città, di cui si sentiva figlio prediletto, anche quando era rapidamente salito alle più alte vette della notorietà, non solo nel campo universitario, ma anche in quelli, enormemente più vasti, della vita economica della Nazione e dell'organizzazione atomica europea.

« Tutti quelli che, come me, per lunghi anni, Gli furono vicini, ben conoscono le principali tappe della sua brillantissima carriera, a cominciare dalla laurea conseguita nel 1918, dall'insegnamento di elettrochimica tenuto per incarico dal 1919 al 1925 e dalla relativa cattedra conquistata per concorso nel 1925 presso la scuola d'Ingegneria e dalla direzione dell'Istituto di Chimica generale ed inorganica, a cui passò nel 1932, dopo la morte di Ferruccio Zambonini, fino alle altissime cariche, più recenti, di Presidente del Consiglio Nazionale delle Ricerche, dell'Accademia dei Lincei, del Consiglio Superiore della Pubblica Istruzione, del Comitato Nazionale per le Ricerche Nucleari, Accademico Pontificio e socio di tutti i più importanti Sodalizi italiani e stranieri, uno dei « tre saggi » dell'EURATOM.

« Non è certo questo il momento di mettere in giusto rilievo, a poche ore dalla sua immatura e dolorosa scomparsa, l'importanza scientifica e pratica degli studi di Francesco Giordani. Una degna commemorazione di Lui sarà tenuta — io spero — da qualcuno dei suoi allievi e continuatori anche in questo sodalizio. A me basta oggi ricordare, assai fugacemente, che fra le sue ricerche primeggiano quelle sulla catalisi e sulla cinetica chimica, sulla teoria del funzionamento degli elettrolizzatori a diaframma e a circolazione, sui fenomeni di polarizzazione elettrolitica. È ben noto che un nuovo tipo di elettrolizzatore ideato da Lui venne poi largamente usato in Italia, in Francia, in Belgio e nell'Argentina, e che molti altri problemi inductriali furono da Lui affrontati e genialmente risolti: valgano, quale esempio, la distillazione degli scisti ittiolitici di Giffoni Vallepiana, l'estrazione della cellulosa a mezzo del

cloro, l'industria della soda elettrolitica, l'utilizzazione della liscivia di rifiuto della seta artificiale ecc...

« Tuttavia è motivo di compiacimento per noi rilevare, in questa sede della Società dei Naturalisti in Napoli, che i primi lavori giovanili, con cui si rilevarono, come ho detto, le naturali doti di brillante ingegno e di grande amore per la Scienza di Francesco Giordani diciottenne, furono accolti per la stampa proprio nel nostro Bollettino. Sono tre lavori di grande interesse, riguardanti problemi di aerodinamica in relazione ai primi sviluppi dell'aviazione della prima guerra mondiale. Seguì, subito dopo, una nota di argomento vulcanologico, riguardante le modificazioni morfologiche del cratere vesuviano, e, pochi anni più tardi, un *Contributo allo studio di alcune sintesi in chimica organica* ed una efficace commemorazione di Vincenzo Gauthier, ugualmente accolti nel Bollettino di questa Società.

« Più ancora che le doti dello scienziato e del maestro, in Francesco Giordani furono spiccatissime le qualità dell'uomo, di eccezionale bontà e di singolare modestia, che creavano intorno a Lui un'atmosfera di simpatia, di ammirazione, di amore; dell'amico, sincero e gioviale, pronto a prodigarsi sempre per tutti; del cittadino dalla multiforme attività disinteressatamente offerta per la sua città e per la sua nazione. Questo spiega l'universalità del rimpianto con cui è stata dovunque appresa la notizia della Sua scomparsa e giustifica il duraturo ricordo che di Lui serberanno tutti coloro che apprezzano ancora i valori morali di una vita nobilmente spesa per la Scienza e per la Patria ».

Dopo una breve sospensione della seduta in segno di lutto, il Segretario dà lettura del Processo verbale dell'adunanza del 30 dicembre 1960, che viene approvato.

Quindi il Presidente comunica le lettere di ringraziamento dei nuovi Soci e dà il benvenuto a quelli fra essi, che per la prima volta assistono all'adunanza.

Si procede alla nomina dei revisori dei conti per l'anno 1960, chiamando quali effettivi i Consoci Sinno e Quagliariello e quale revisore supplente il Socio Romano.

Si passa alle comunicazioni scientifiche.

Il Dott. Montagna presenta ed illustra una nota dal titolo: « *Osservazioni geomorfologiche sulla Conca di Pianura nei Campi Flegrei* ».

Il Dott. D'Argenio, successivamente, illustra col corredo di proiezioni luminose, una nota dal titolo: « *Osservazioni sulla genesi e sulla età dei "Marmi di Vitulano" e sulla paleografia del Monte Camposauro* ».

L'adunanza è tolta alle ore 18,30.

Verbale della tornata del 28 febbraio 1961

Presidente: G. D'Erasmo — Segretario: P. Vittozzi

Sono presenti i soci: Augusti, Ciampa, D'Argenio, De Cunzo, Lazzari, Moncharmont Zei, Montagna, Napolitano, Orrù, Pacella, Pappalardo, Parascandola, Parenzan Pietro, Parenzan, Paolo, Quagliariello, Romano, Scherillo, Sinno, Vitagliano. È scusata l'assenza dei soci Imbò e Scarsella.

La seduta è aperta alle ore 17.

Il Segretario legge il processo verbale dell'adunanza del 27 gennaio 1961, che è approvato.

Il Presidente dà il benvenuto ad alcuni fra i Soci recentemente nominati, i quali assistono per la prima volta alla riunione, e comunica la circolare relativa al « 3° Congresso Speleologico dell'Italia Centrale », che avrà luogo a Iesi e a S. Vittore di Genga nei giorni 25 e 26 marzo 1961.

Illustra quindi il bilancio consuntivo 1960 e quello preventivo 1961, recentemente discussi ed approvati dal Consiglio Direttivo. L'Assemblea li approva all'unanimità senza osservazioni.

Il socio Sinno, tanto in nome proprio che della collega Quagliariello, legge la relazione dei revisori dei conti relativa all'esercizio finanziario dello scorso anno, la quale conclude con la constatazione della perfetta regolarità di ogni documento contabile e dell'attiva amministrazione, dovuta alla solerzia dei componenti il Consiglio Direttivo, proponendo l'approvazione del Bilancio. L'assemblea si associa, unanime, a queste conclusioni.

Si passa alle comunicazioni scientifiche.

Il Socio Paolo Parenzan espone i risultati di alcune ricerche zoologiche da lui eseguite nel mare dell'isola di Lampedusa e riassunte in una nota dal titolo « *Contributo allo studio dei molluschi di Lampedusa* », che presenta, insieme con una tavola fuori testo, per l'inserzione nel Bollettino.

L'adunanza è tolta alle ore 18,20.

Verbale della tornata del 31 marzo 1961

Presidente: G. D'Erasmo Segretario: P. Vittozzi

Sono presenti i soci: Ciampa, De Cunzo, De Leo, Franco Enrico, Lambertini, Lazzari, Montagna, Napolitano, Pacella, Parenzan Paolo, Parenzan Pietro, Pierantoni, Quagliariello, Romano, Scarsella, Scherillo, Sersale, Sinno, Vitagliano.

La seduta è aperta alle ore 17,30.

Il segretario legge il processo verbale dell'adunanza del 24 febbraio 1961, che è approvato.

Il Presidente informa i Soci che nel prossimo settembre avrà luogo a Pavia, presso l'Istituto Zoologico « L. Spallanzani » dell'« Università, il IV Congresso della Unione internazionale per lo studio degli insetti sociali ». Tra l'altro sarà pure organizzata una Mostra storica destinata a illustrare lo sviluppo storico della scienza degli insetti sociali. La società non possiede materiale per partecipare alla detta mostra, ma il Presidente sarà ben lieto se qualcuno dei soci vorrà intervenire al congresso, rappresentando la Società dei Naturalisti di Napoli.

Si passa alle comunicazioni scientifiche.

Il socio Pierantoni presenta una nota dal titolo « *Sul problema dell'inquinamento atmosferico* » e ne riferisce. Alla esposizione del dott. Pierantoni ha seguito una interessante discussione:

Il socio Napoletano « fa rilevare che la relazione sembra non completa; sarebbe necessario uno studio successivo sullo *smog*, fenomeno in modo particolare preoccupante per quanto riguarda il traffico aereo sull'aeroporto di Capodichino. In questi ultimi mesi, infatti, in concomitanza con particolari situazioni anticicloniche, si è

constatata una più frequente formazione di questa nebbia, che ha causato la chiusura al traffico dell'aeroporto per alcune ore della giornata ».

Il socio Vittozzi accenna alla importanza del problema dell'inquinamento atmosferico, che merita perciò uno studio molto approfondito dell'argomento, condotto da esperti nelle più svariate branche, data la natura assai complessa del cosidetto pulviscolo atmosferico. Ricorda che all'uopo, circa un anno fa, fu costituita, per l'interessamento dell'allora Commissario Straordinario al Comune di Napoli, Prefetto Correra, una commissione per lo studio del problema. Sarebbe pertanto aspicabile che la detta commissione espletasse al più presto il suo mandato e pubblicasse i risultati dei suoi lavori con concrete proposte per ridurre al minimo l'inquinamento atmosferico della città di Napoli.

Il socio Ciampa informa che da alcuni componenti della commissione cui ha fatto cenno il prof. Vittozzi, sono state anche effettuate delle misure, come, ad esempio, le determinazioni sul tenore di ossido di carbonio, sebbene i risultati non siano stati ancora pubblicati.

Il socio Sersale mette a disposizione del dott. Pierantoni, per una continuazione del lavoro e per un più approfondito studio sull'argomento, gli « Atti del convegno sull'inquinamento atmosferico » tenutosi a Milano nel 1958 ed alcune altre pubblicazioni relative.

Il socio Pierantoni ringrazia ed assicura che terrà conto di tutte le precedenti osservazioni.

Il socio Montagna presenta poi un lavoro dal titolo « *Stratigrafia vulcanica nel territorio comunale di Napoli a occidente del Vesuvio* » e lo illustra.

L'adunanza è tolta alle ore 10,45.

Verbale della tornata del 28 aprile 1961

Presidente: A. Scherillo — Segretario: P. Vittozzi

Sono presenti i soci: Franco E., Gianfrani, Montagna, Napolitano, Oliveri, Pacella, Quagliariello. Scusa l'assenza il socio Imbò.

La seduta è aperta alle ore 17,30.

Il Segretario legge il processo verbale dell'adunanza del 31 marzo 1961, che è approvato.

Il Vice Presidente prof. Scherillo comunica che la insolita assenza del Presidente prof. D'Erasmo è purtroppo dovuta al fatto che egli è stato colpito negli affetti più cari con la morte dell'adorata Consorte spentasi nel pomeriggio di domenica 16 aprile.

Il prof. Scherillo non ha mancato di esprimere telegraficamente i suoi sentimenti di cordoglio, e coglie l'occasione per rinnovare all'amico D'Erasmo le sue più sentite condoglianze.

L'Assemblea si associa unanime.

La seduta è tolta alle ore 17,50.

Verbale della tornata del 26 maggio 1961

Presidente: G. D'Erasmo Segretario: P. Vittozzi

Sono presenti i soci: D'Argenio, De Cunzo, Di Leo, Franco E., Imbò, Lazzari, Moncharmont, Moncharmont Zei, Mondelli, Montagna, Oliveri, Orrù, Pacella, Pappalardo, Parascandola, Scarsella, Scherillo, Sinno.

La seduta è aperta alle ore 17.30.

Il Segretario legge il processo verbale dell'adunanza del 28 aprile 1961. Approvato il verbale, il Presidente ringrazia i colleghi per la partecipazione al suo recente, grave lutto familiare.

Comunica poi l'invito della Stazione Zoologica di Napoli a partecipare al *Colloquio Internazionale sui problemi ecologici delle zone litorali del Mediterraneo* (17-23 luglio 1961), nonchè l'invito dell'Università e delle Accademie delle Scienze di Padova a partecipare al *Convegno in onore di Antonio Vallisneri* (29 settembre-1° ottobre 1961).

La Società aderisce cordialmente alle due manifestazioni, alle quali sarà rappresentata dai soci Salfi e Moncharmont Ugo.

Il Presidente poi presenta il vol. LXIX del *Bollettino* relativo all'anno 1960, ricco di oltre 310 pagine di stampa, con molte figure intercalate e 39 tavole fuori testo.

Si passa quindi alle comunicazioni scientifiche:

Il socio Lazzari presenta una nota dal titolo « *Sulla presenza di microfossili nella serie filladica di Pazzano* (*Reggio Calabria*) » e la illustra con proiezioni.

Il socio D'Argenio presenta una nota dal titolo « *La serie miocenica del Monte Camposauro* (*Benevento*) », illustrandola con proiezioni.

Il socio Vittozzi presenta uno studio sui « *Contatori proporzionali per scopi particolari* » e ne discorre.

Seguono tre comunicazioni verbali del socio Parascandola coi titoli seguenti:

1) *Su nuovi proietti dell'eruzione vesuviana del marzo 1944 con singolari formazioni giganti cristalline di periclasio:*

2) *Sulla breislakite di Teano* (*Roccamonfina*);

3) *Sopra una colata lavica precedente al 1631 rinvenuta in Portici.*

La seduta è tolta alle 19.

Verbale della tornata del 20 giugno 1961

Presidente: G. D'Erasmo Segretario: P. Vittozzi

Sono presenti i soci: D'Argenio, De Cunzo, Franco Enrico, Maranelli, Mazzarelli, Napoletano, Orrù, Palombi, Parascandola, Parenzan Paolo, Parenzan Pietro, Romano, Scarsella, Scherillo, Vitagliano.

Scusano l'assenza i soci Imbò, Di Leo, Pierantoni.

La seduta è aperta alle ore 18.

Letto ed approvato il processo verbale dell'adunanza precedente, il Presidente comunica:

1) L'invito a partecipare al Congresso « Italia '61 » che avrà luogo a Torino nei giorni 30 settembre e 1° ottobre p.v.;

2) la pubblicazione del 1° numero della nuova rivista « La Speleologia », diretto dal consocio Pietro Parenzan, che l'ha cortesemente offerto in omaggio alla Società.

Si passa alle comunicazioni scientifiche.

Il Presidente comunica che è pervenuta, da parte del socio Angiolo Pierantoni, che scusa l'assenza, una seconda nota *sul problema dell'inquinamento atmosferico*, per la stampa del Bollettino.

Il socio Palombi riferisce su *L'insegnamento delle Scienze Naturali nelle scuole Medie italiane*, trattando in particolare modo dei programmi e dei metodi didattici delle « osservazioni scientifiche » previste per la nuova scuola media unificata di prossima attuazione. L'ampia e documentata relazione dà luogo ad un interessante dibattito fra i soci presenti, molti dei quali chiedono delucidazioni e fanno osservazioni, ricevendo gli opportuni schiarimenti dal socio Palombi.

A chiusura dell'interessante dibattito, il Presidente propone e l'assemblea approva a larghissima maggioranza un ordine del giorno che rispecchia l'interesse ed il parere della Società dei Naturalisti di Napoli sulle questioni riguardanti l'insegnamento scientifico nella scuola media italiana.

L'ordine del giorno è stato così formulato:

« La Società dei Naturalisti di Napoli; nella sua adunanza del dì 30 giugno 1961,

udita la relazione del socio prof. Arturo Palombi sull'insegnamento delle Scienze Naturali nella scuola media unificata di prossima attuazione,

constata anzitutto con soddisfazione che i precedenti ripetuti voti della Società sulla estensione di tale insegnamento nelle scuole secondarie che ancora ne erano prive, vengano finalmente realizzati con la progettata introduzione dell'insegnamento delle Scienze Naturali tanto nella scuola media, quanto nel biennio propedeutico del futuro Liceo quinquennale;

si compiace che l'insegnamento delle « Osservazioni scientifiche » per le scuole medie unificate abbia carattere formativo, tendendo ad educare gli allievi alla osservazione diretta di oggetti e fenomeni naturali;

ed esprime il parere che a tale insegnamento vengano dedicate non meno di tre ore settimanali, auspicando che esso sia distinto da ogni altro insegnamento ed affidato sempre ed unicamente ad un Naturalista ».

In tale ordine del giorno — che verrà trasmesso alle competenti Autorità ministeriali — il socio Scherillo, pur dicendosi concorde sull'orario e sulla necessità di affidare l'insegnamento a persone specificamente competenti, esprime qualche riserva sul metodo delle osservazioni dirette che si vuole inaugurare per i ragazzi e che risulterà necessariamente frammentario, e prodive a favorire il dilettantismo e la faciloneria.

Il presente verbale viene letto e approvato seduta stante.

La seduta è tolta alle ore 20,30.

Verbale della tornata del 24 novembre 1961

Presidente: G. D'Erasmo Segretario: P. Vittozzi

Sono presenti i soci: Ciampa, Covello, D'Argenio, De Cunzo, Della Ragione, Franco Enrico, Gianfrani, Imbò, Lazzari, Moncharmont, Moncharmont Zei, Orrù, Pappalardo, Parascandola, Romano, Scarsella, Scherillo, Sinno.

La seduta è aperta alle ore 17,45.

Letto ed approvato il processo verbale della adunanza precedente, il Presidente comunica che durante i mesi estivi, a seguito delle opportune pretiche, sono state ottenuti i seguenti contributi straordinari per il bilancio in corso:

a) dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, Comitato per la Geologia Geografia e Mineralogia, un fondo di L. 600.000 esclusivamente destinato alle spese di stampa del Bollettino;

b) dal Ministero della Pubblica Istruzione, Direzione Generale accademie e Biblioteche, un primo contributo di L. 100.000 per spese di stampa e un secondo sussidio di L. 70.000 per spese inerenti al funzionamento della biblioteca;

c) dall'Ente Cellulosa e Carta un contributo di L. 140.000 lorde (L. 135.780 nette).

Questi aiuti finanziari consentiranno anche per l'anno in corso la stampa di un nutrito volume del Bollettino; ma, tenuto conto delle accresciute spese di stampa, di posta, di rilegatura ecc., il Consiglio Direttivo ha ravvisato l'opportunità di aumentare la quota sociale portandola, dal 1° gennaio 1962, a L. 2.000 annue per ciascun socio ed accrescendo proporzionalmente anche la tassa di iscrizione (da L. 500 a L. 1000). Pertanto tali aumenti verranno portati all'esame dell'Assemblea, iscrivendoli all'ordine del giorno della prossima seduta del 29 dicembre.

Il Presidente informa i soci che la Società è stata regolarmente rappresentata nei mesi decorsi nei Congressi ai quali era stata invitata ed in particolare è stata rappresentata dal prof. Salfi al IV Congresso della Unione Internazionale per lo studio degli insetti sociali, tenutosi a Pavia.

Presenta poi all'Assemblea due pubblicazioni ricevute in omaggio: la prima è il volume del socio Pietro Parenzan dal titolo « Il Mar Piccolo di Taranto » e l'altra è la commemorazione del compianto Giuseppe De Lorenzo tenuta ai Lincei dallo stesso D'Erasmo e da Antonio Pagliaro.

Viene quindi fissato il calendario delle sedute della Società per il prossimo anno 1962. Esso è il seguente: gennaio 26; febbraio 23; marzo 30; aprile 27; maggio 25; giugno 22; novembre 30; dicembre 28.

Il Presdiente informa inoltre che, secondo la relativa deliberazione del Consiglio Direttivo, in gennaio verrà bandito il concorso a due borse di studio Cavolini De Mellis, ciascuna di L. 25.000, per il migliore allievo del III e IV anno dei corsi di laurea in Scienze Naturali, Biologiche e Geologiche, fissando al 31 maggio 1962 la scadenza del termine di presentazione delle domande.

Il Presidente comunica infine che sono finora pervenute in Segreteria parecchie domande di ammissione a socio ed espone le difficoltà di poterle accogliere tutte per insufficienza di posti vacanti nei ruoli previsti dallo statuto. Tenuto conto che, tra i soci attualmente esistenti, alcuni non hanno dato più segno di vita da vari anni, non partecipando alle sedute e non pagando le quote annuali, il Consiglio

Direttivo ha ritenuto che probabilmente essi non hanno più intenzione di far parte del sodalizio ed ha deciso di inviar loro una lettera raccomandata per informarli che, se non esprimeranno una esplicita opinione contraria entro un termine prestabilito, verranno radiati per morosità. Sarà così possibile, in quest'ultima ipotesi, accogliere tutte le nuove domande di iscrizione a socio finora presentate.

L'Assemblea acconsente.

D'altra parte, in relazione all'accennata carenza di posti disponibili, il Consiglio Direttivo ha ritenuto che il numero di soci ordinari residenti (70) e non residenti (50) fissato dallo Statuto attualmente vigente, sia troppo esiguo e non più rispondente all'accresciuto numero dei giovani che si dedicano allo studio delle Scienze Naturali, Biologiche e Geologiche. Pertanto in una delle prossime adunanze l'Assemblea sarà invitata a pronunziarsi sulla opportunità di aumentare convenientemente il numero dei soci con una adatta riforma dello statuto.

Si passa poi alle comunicazioni scientifiche.

Il socio Scherillo presenta una nota eseguita dall'ing. Filippo Santorelli, sotto la sua direzione, dal titolo *Osservazioni stratigrafiche nella serie vulcanica tra Largo Petrone e Due Porte* (*Arenella-Napoli*). proponendone l'accoglimento nel Bollettino.

L'Assemblea accoglie all'unanimità tale proposta.

Il Presidente D'Erasmo presenta ed accenna al contenuto di una nota del socio Domenico Franco. dal titolo *La cattura, l'uccisione e la preparazione delle farfalle e di altri insetti secondo il metodo dell'avvocato Pascasio Parente.*

Il socio Lazzari presenta ed illustra due note, l'una dal titolo « *Sulla presenza di depositi del tipo loess in sinistra della alta valle del fiume Picentino* (*prov. di Salerno*) », e l'altra dal titolo « *È possibile dimostrare per via matematica la teoria della deriva dei continenti?* ».

A proposito di quest'ultima nota che si chiude con un invito ai geofisici a voler intervenire col loro contributo alla soluzione dell'interessante problema, il prof. Imbò dichiara che l'influenza dello spostamento dei poli geografici terrestri sul movimento superficiale di masse è stato già oggetto di ricerca e che le vedute dei geofisici non escludono la possibilità di migrazioni superficiali di blocchi.

La seduta è tolta alle ore 19.

Verbale della tornata del 29 dicembre 1961

Presidente: G. D'Erasmo — Segretario: P. Vittozzi

Sono presenti i soci: Badolato, Ciampa, Covello, De Cunzo, De Leo, Della Ragione, Di Leo, Florio, Franco Enrico, Lazzari, Moncharmont, Moncharmont Zei, Montagna, Napoletano, Pacella, Pappalardo, Parascandola, Parenzan Paolo, Parenzan Pietro, Pierantoni, Quagliariello, Romano, Scarsella, Sinno.

La seduta è aperta alle ore 17,15.

Letto ed approvato il processo verbale della adunanza precedente, il Presidente partecipa con profonda mestizia la scomparsa avvenuta in Napoli il dì 1° dicembre, di uno fra i più vecchi consoci, il professore Alessandro Bruno, che — egli dice — « al sodalizio apparteneva esattamente da un sessantennio e che al Bollettino sociale aveva offerto, negli anni giovanili, numerosi contributi di scienza varia, riguardanti

tanto l'istologia e la fisiologia animale, quanto la biologia vegetale, la chimica biologica e la merceologia.

« Laureato a Napoli nel 1902 in Scienze Naturali e nel 1907 in Chimica pura, Alessandro Bruno fu dapprima assistente volontario alla cattedra di Istologia e Fisiologia della Scuola Veterinaria e a quella di Botanica; indi vinse borse di perfezionamento e frequentò la Stazione Zoologica; più tardi si dedicò alla carriera dell'insegnamento medio, superando brillantemente numerosi concorsi generali e speciali e passando dalle cattedre di Scienze Naturali e Chimica di vari Istituti magistrali napoletani a quello di Scienze Naturali e Geografia dell'Istituto Tecnico Mario Pagano. Alla nostra città dedicò pertanto tutta la sua lunga e fervida attività didattica che meritò riconoscimenti molteplici, con due promozioni anticipate per merito distinto e la Iscirizione nel ruolo d'onore degli insegnanti secondari. Ma anche nel campo universitario il professore Bruno seppe farsi apprezzare con un numero considerevole di pubblicazioni, riflettenti i vari campi (Zoologia, Botanica, Chimica e Geografia) in cui si era svolta la sua carriera; sicchè nel 1932 ottenne con lusinghiera relazione la libera docenza in Merceologia coloniale, che esercitò per vari anni presso la nostra Facoltà di Economia e Commercio, anche dopo la sua nomina ad Ispettore Centrale dell'Istruzione Classica presso il nostro Ministero, carica che tenne assai lodevolmente fino al suo collocamento a riposo per limite di età.

« Alla solida preparazione naturalistico-chimica e geografica il nostro Collega accoppiava un senso di vivo patriottismo, una straordinaria modestia ed un profondo attaccamento al dovere. Se la cultura spiega l'abilità con cui Egli seppe affrontare e discutere problemi coloniali di grande importanza teorica e pratica, l'amore per la Patria, che balza fervido e costante da tutti i suoi scritti, si può considerare come conseguenza diretta del servizio da Lui nobilmente prestato in qualità di ufficiale del Genio durante la prima guerra mondiale. Le alte qualità del carattere rendano ancora più vivo il rimpianto per la sua scomparsa a tutti coloro che ebbero la ventura di goderne l'amicizia: e tutto il Sodalizio si associa unanime — ne sono sicuro — nell'inviare un commosso saluto alla memoria del Collega che ci fu caro e che continua a vivere nel ricordo degli amici e nei frutti del suo ingegno ».

Successivamente il Presidente dà notizia di una lettera ricevuta dal socio prof. Valeria Mezzetti Bambacioni, riguardante l'insegnamento delle Scienze Naturali negli Istituti Tecnici, insegnamento che in base ad una recente riforma, appare notevolmente ridotto, sia come programma che come numero di ore settimanali di lezioni. Il Presidente è d'avviso che la questione sia di notevole interesse didattico e meriti un'ampia discussione, alla quale ha invitato il consocio e gradirebbe che vi partecipassero tutti gli altri colleghi che possono portare un contributo di personale esperienza nel discutere la predetta riforma.

Si passa quindi all'esame delle seguenti nuove domande a socio presentate durante l'anno 1961 e preventivamente approvate dal Consiglio Direttivo, che le sottopone alla votazione dell'Assemblea:

1) Prof. Dott. Ottavio Bottini, ordinario di Industria Agraria nell'Università di Napoli, presentato dai soci D'Erasmo e Parascandola;

2) dott. Piero De Castro, addetto al rilevamento e aggiornamento della Carta Geologica d'Italia come paleontologo, presentato dai soci D'Erasmo e Scarsella;

3) dott. Mario Fondi assistente ordinario alla Cattedra di Geografia di Napoli, presentato dai soci Migliorini e Renocco;

4) dott. Angela Maria Gervasio, laureata in Scienze Naturali, presentata dai soci D'Erasmo e Lazzari;

5) prof. Oscar Goglia, ordinario di Scienze Naturali e Geografia nell'Istituto Tecnico di Caserta, presentato dai soci Moncharmont Zei e Minieri;

6) dott. Tullio Pescatore, assistente incaricato alla Cattedra di Geologia di Napoli, presentato dai soci Scarsella e Lazzari;

7) dott. Antonio Vallario, assistente volontario presso la Cattedra di Geologia di Napoli, presentato dai soci Scarsella e Lazzari;

8) dott. Valeria Zamparelli, assistente volontaria presso la Cattedra di Paleontologia di Napoli, presentata dai soci Scarsella e Lazzari.

Tutte le domande predette sono accolte all'unanimità dall'assemblea.

Come fu già stabilito nella precedente seduta, l'assemblea approva senza discussione la proposta di aumento della quota sociale, deliberata dal Consiglio Direttivo, nella misura di L. 1000 per quota di iscrizione e L. 2000 per quota annuale a cominciare dal 1° gennaio 1962.

Si passa quindi alle comunicazioni scientifiche:

Il socio prof. Mario Covello presenta un lavoro, scritto con la collaborazione del dott. Giuseppe Ciampa dal titolo « *La betulla alba* » e lo illustra.

Il socio D'Erasmo annuncia una nota dal titolo « *Resti di Scombroclupea provenienti da un pozzo trivellato di Malembo* (*Territorio di Cabinda, Angola*) ed accenna brevemente al suo contenuto.

Il socio Lambertini presenta ed illustra brevemente le seguenti tre note in collaborazione con socio Mondelli.

1) « *Relazione sull'esame di un'acqua profonda rinvenuta in prossimità del Palazzo Reale in Napoli* ».

2) « *L'acqua della sorgente di S. Benedetto, nel Comune di Faiano* (*Salerno*) ».

3) « *Relazione sull'esame di un'acqua termale sorgente in località Cava delle Petrelle nel territorio di Sant'Angelo d'Ischia* ».

Il socio De Castro presenta ed illustra un lavoro dal titolo « *Nota preliminare sulla presenza del Lias Medio negli scisti silicei di Giffoni Vallepiana nel Salernitano* ».

Il socio Sinno presenta ed illustra una nota in collaborazione col socio Franco Enrico dal titolo « *La montmorillionite della Punta dell'Epitaffio nei Campi Flegrei* ».

Infine il socio Franco Enrico presenta un lavoro dal titolo: « *Su alcuni minerali della Grotta dello Zolfo* (*Miseno*) » e ne discorre.

La seduta è tolta alle ore 18,30.

ELENCO DEI SOCI AL 31 DICEMBRE 1961

SOCI ORDINARI RESIDENTI

1. Andreotti Amedeo - Ingegnere. Napoli, Via S. Giacomo, 15.
2. Antonucci Achille - Preside nel Liceo di Isernia. Napoli, Via Girolamo Santacroce, 191 C (tel. 240.525).
3. Augusti Selim - Ord. di Scienze nei Licei. Napoli, Via Cimarosa, 69 (telefono 377.855).
4. Badolato Franco - Assist. Istituto di Fisiologia generale Università Napoli. Napoli, Via Mezzocannone, 8 (tel. 323.411).
5. Bottini Ottaviano - Prof. di Industrie agrarie nell'Università. Napoli, Via Roberto Bracco, 71 (tel. 329.745).
6. Califano Luigi - Prof. ord. Patologia generale Università. Napoli, Via Roma, 368 (tel. 312.784).
7. Capaldo Pasquale - Napoli, Traversa Giacinto Gigante, 36 (tel. 370.184).
8. Carrelli Antonio - Dirett. Ist. Fisico Università. Napoli, Piazza d'Ovidio, 6 (tel. 313.844).
9. Castaldi Francesco - Lib. doc. di Geografia. Napoli, Via Aniello Falcone, 260 (tel. 373.890).
10. Catalano Giuseppe - Prof. ord. f. r. di Botanica Università. Napoli, Via Luigia Sanfelice, 5 (tel. 375.959).
11. Ciampa Giuseppe, Assist. Ist. Chimica Farmac. Università. Napoli, Piazza Bovio, 33 (tel. 324.033).
12. Covello Mario - Dirett. Ist. Chimica Farmaceutica Università. Napoli, Via Leopoldo Rodinò, 22 (tel. 322.038).
13. Cutolo Costantino - Ingegnere. Napoli, Via Salvatore Di Giacomo a Marechiaro, 24 (tel. 301.470).
14. D'Argenio Bruno - Assist. Ist. di Geologia Università. Napoli, Largo S. Marcellino, 10 (tel. 321.075).
15. De Cunzo Teresa - Assist. Ist. di Geologia Università. Napoli, Largo S. Marcellino, 10 (tel. 321.075).
16. De Leo Teodoro - Assist. Ist. di Fisiologia generale Università. Napoli, Via Mezzocannone, 8 (tel. 323.411).
17. De Lerma Baldassarre - Dir. Ist. di Biologia generale Univ. Napoli, Via S. Strato a Posillipo, 25 (tel. 301.099).
18. Della Ragione Gennaro - Ord. di Scienze nel Liceo Scientifico V. Cuoco. Napoli, Via S. Pasquale a Chiaia, 20 (tel. 235.821).
19. D'Erasmo Geremia - Prof. ord. f. r. di Geologia Università. Napoli, Largo S. Marcellino, 10 (tel. 321.075).
20. Desiderio Carlo - Prof. di Scienze Naturali. Napoli, Viale Augusto, 79 (telefono 305.493).
21. Di Leo Lucia - Napoli, Via Traccia, 181 (tel. 225.758).
22. Dohrn Rinaldo - Dirett. Emerito della Stazione Zoologica. Napoli, Villa Comunale (tel. 391.705).

23. Florio Armando - già ord. 2° Liceo Scient. Napoli, Via Simone Martini, Parco Mele, isolato B. (tel. 366.575).
24. Fondi Mario - Assist. Ist. di Geografia Università. Napoli, Largo S. Marcellino, 10 (tel. 324.301).
25. Franco Enrico - Assist. Ist. di Mineralogia Università. Napoli, Via Mezzocannone, 8 (tel. 323.388).
26. Galgano Mario - Dirett. Ist. d'Istologia e di Embriologia, Università. Napoli, Vico Latilla, 18 (tel. 313.635).
27. Gervasio Angiola Maria - Napoli, Via nuova S. Maria Ognibene, 2 (telefono 232.512).
28. Giacomini Valerio - Dirett. Ist. di Botanica Università. Napoli. Via Foria, 223 (tel. 341.842).
29. Imbò Giuseppe - Dirett. Ist. di Fisica terrestre Università e Direttore Osservatorio Vesuviano. Napoli, Largo S. Marcellino, 10 (tel. 324.935).
30. Lambertini Diana - Assist. Ist. di Chimica Industriale. Università. Napoli, Corso Umberto I, 228 (tel. 226.071).
31. Lazzari Antonio - Prof. inc. di Geografia Fisica Università. Napoli, Via Aniello Falcone, 56 (tel. 379.312).
32. Majo Andreotti Ester - Lib. doc. di Geografia fisica Università. Napoli, Via S. Giacomo, 15 (tel. 311.702).
33. Majo Ida - Ord. di Scienze Nat. nei Licei. Napoli. Via Monte di Dio. 74 (tel. 397.699).
34. Malquori Giovanni - Dirett. Ist. di Chimica Industriale Università. Napoli, Largo S. Marcellino, 10 (tel. 322.904).
35. Maranelli Adolfo - Preside Ist. Tecn. Comm. di Torre del Greco. Napoli. Via Michelangelo da Caravaggio, 76 (tel. 389.205).
36. Mazzarelli Gustavo - Prof. inc. Topografia e Cartografia Università. Napoli, Via Cimarosa, 50 (tel. 366.555).
37. Mezzetti-B3mbacioni Valeria - Dirett. Ist. e Orto Botanico. Facoltà di Agraria. Portici (tel. 334.967).
38. Migliorini Elio - Dirett. Ist. di Geografia Università. Napoli, Largo S. Marcellino, 10 (tel. 324.301).
39. Minieri Vincenzo - Ord. di Scienze nat. nei Licei. Napoli, Via Suarez. 38 (tel. 365.789).
40. Mirigliano Giuseppe - Prof. inc. di Oceanografia nell'Università di Bari. Napoli, Via E. De Marinis, 1 (tel. 327.846).
41. Moncharmont Ugo - Ord. Scienze nat. nel Liceo « Vitt. Em. II ». Napoli, Via A. Falcone. 88 (tel. 375.003).
42. Moncharmont-Zei Maria - Lib. doc. di Paleontologia nell'Università. Napoli, Via A. Falcone, 88 (tel. 375.003).
43. Mondelli Giosafatte - Ist. di Chimica Industriale Università. Napoli, Via Mezzocannone, 16 (tel. 322.595).
44. Montagna Raffaele - Assist. Ist. Fisica Terrestre Università. Napoli. Via S. Altamura, 1 (tel. 372.895).
45. Napoletano Aldo - Meteorologo dell'Aeronautica. Napoli, Prolungamento Viale Malatesta, 20 (tel. 361.871).
46. Nicotera Pasquale - Assist. Ist. di Geologia appl. Fac. Ingegneria. Napoli, Via Mezzocannone, 16 (tel. 323.818).

47. Oliveri del Castillo Alessandro - Assist. Ist. Fisica Terrestre Università. Napoli, Largo S. Marcellino, 10 (tel. 321.805).
48. Orrú Antonietta - Dirett. Ist. di Fisiologia generale Università. Napoli, Via Rocco Galdieri, 16 (tel. 301.818).
49. Pacella Maria Luisa - Assist. Ist. Fisica Terrestra Università. Napoli, Largo S. Marcellino, 10 (tel. 321.805).
50. Palombi Arturo - Prof. inc. di Zoologia gen. agraria Università. Ispett. Centr. Min. P. I. Napoli. Via Carducci, 29 (tel. 391.825).
51. Pannain Papocchia Lea - Preside negli Educandati di Napoli. Via G. Carducci, 29 (tel. 391.725).
52. Parascandola Antonio - Prof. inc. di Miner. e Geol. nella Fac. di Agraria Università. Napoli, Via Mezzocannone, 8 (tel. 323.388).
53. Parisi Rosa - Già prof. inc. di Fisiologia vegetale Università. Napoli, Via Pier delle Vigne, 14.
54. Pellegrino Oreste - Assist. Ist. di Botanica Università. Napoli, Via Gaetano Donizetti, 5 (tel. 366.710).
55. Pescione Adelia in Messina - Prof. Scienze nat. Ist. tecnico G. B. Della Porta. Napoli, Via Nevio, 102 (tel. 385.672).
56. Pierantoni Angiolo - Chimico nel Laborat. Igiene e Profilassi della Provincia. Napoli. Galleria Umberto I, 27 (tel. 233.255).
57. Piscopo Eugenio - Assist. Ist. Chimica Farmaceutica Università. Napoli, Via Leopoldo Rodinò, 22 (tel. 322.038).
58. Quagliariello Teresa - Assist. Ist. Fisica terrestre Università. Napoli, Via Salvator Rosa, 299 (tel. 340.692).
59. Rippa Anna - Ord. di Scienze nat. nel Liceo Umberto I. Napoli, Piazzetta Marconiglio, 4 (tel. 352.616).
60. Romano Giuseppe - Prof. ord. Chim. e Merceologia negli Ist. tecnici commerc. Napoli, Via Gerolomini, 11 (tel. 212.143).
61. Salfi Mario - Dirett. Ist. di Zoologia Università. Napoli, Corso Umberto I, 118 (tel. 329.092).
62. Scarsella Francesco - Dirett. Ist. di Geologia Università. Napoli, Largo S. Marcellino, 10 (tel. 321.075).
63. Scherillo Antonio - Dirett. Ist. di Mineralogia Università. Napoli, Via Mezzocannone, 8 (tel. 323.388).
64. Sersale Riccardo - Prof. inc. di Chimica applic. industriale nella Fac. Ingegneria. Napoli, Via Mezzocannone, 16 (tel. 322.595).
65. Sinno Renato - Lib. doc. di Mineralogia Università. Napoli, Via Ottavio Caiazzo, 9 (tel. 379.259).
66. Tarsia in Curia Isabella in Del Giudice - Prof. di Scienze nat. nel Liceo « Sannazzaro ». Napoli, Corso Umberto I, 106 (tel. 329.368).
67. Torelli Beatrice - Lib. doc. di Zoologia Università. Napoli, Via Luca da Penne, 3 (tel. 385.036).
68. Viggiani Gioacchino - Lib. doc. di Ecologia agraria Università. Napoli, Via Posillipo, 281 (tel. 300.002).
69. Vitagliano Vincenzo - Assist. Ist. Chimica fisica Università. Napoli, Via A. Manzoni, 30.
70. Vittozzi Pio - Lib. doc. in Fisica terrestre Università. Napoli, Via Battistello Caracciolo, 93 (tel. 215.660).

SOCI ORDINARI NON RESIDENTI

1. Antonucci Nicola - Prof. di Scienze naturali. Caserta, Corso Trieste, 36.
2. Boisio Maria Luisa - Genova, Via Assarotti, 42/13 A (tel. 893.421).
3. Bonasia Vito - Assist. Osserv. Vesuviano. Resina (Napoli).
4. Capone Antonio - Dott. in Chimica. Napoli, Vico Bagnara, 11 (tel. 343.202).
5. Casertano Lorenzo - Lib. doc. in Vulcanologia. Osserv. Vesuviano. Resina (Napoli) (tel. 334.969).
6. Cocuzza Silvestri Salvatore - Lib. doc. di Vulcanologia. Università, Catania.
7. Costantino Giorgio - Lib. doc. Entomologia agraria, Direttore dell'Osservatorio di Fitopatologia per la Calabria. Catanzaro, Via Giuseppe Sensales, 26.
8. Cotecchia Vincenzo - Prof. inc. di Geologia applicata Fac. Ingegn. Università. Bari, Corso Cavour, 2.
9. D'Ancona Umberto - Dirett. Ist. di Zoologia Università. Padova, Via Loredan, 6.
10. De Castro Piero - Assist. vol. Ist. di Paleontologia Univ. Napoli, Largo S. Marcellino, 10 (tel. 321.075).
11. Fadda Giuseppe - Direz. Gen. Istruz. Tecnica. Minist. P. I. Roma, Via Leopoldo Nobili, 40 (tel. 551.803).
12. Franco Domenico - Prof. di Scienze nat. nel Liceo Classico « P. Giannone ». Benevento.
13. Gianfrani Alfonso - Assist. Osserv. Vesuviano. Resina (Napoli).
14. Giordani Mario - Prof. di Chimica analitica Università. Roma, Piazza Bressanone, 3 (tel. 815.834).
15. Goglia Oscar - Prof. di Scienze nat. negli Ist. Tecnici. Napoli, Via Antonio Porpora, 19 (tel. 366.371).
16. Ippolito Felice - Segret. Gener. Comit. Naz. per l'Energia Nucleare. Roma, Via E. Ximenes, 12 (tel. 379.156).
17. Jovene Francesco - Prof. di Scienze Nat. Ischia, Via Acquedotto.
18. Jucci Carlo - Dir. Ist. di Zoologia Università. Pavia, Viale XXI Febbraio, 2 (tel. 25.740).
19. La Greca Marcello - Dir. Ist. di Zoologia Università. Catania.
20. Lucchese Elio - Prof. inc. di Entomologia Agraria Università. Perugia, Via Assisana, 22.
21. Maini Padre Dante - Rettore Pontificio Istituto Sup. Scienze e Lettere Santa Chiara. Napoli (tel. 320.332).
22. Maino Armando - Geofisico del Serv. Geol. d'Italia. Roma, Largo S. Susanna, 13.
23. Mancini Fiorenzo - Dir. Ist. Geologia appl. Fac. Agraria. Firenze, Piazzale delle Cascine.
24. Mendia Luigi - Prof. inc. di Ing. sanitaria Fac. Ingegneria Università. Napoli, Via Mezzocannone, 16.
25. Merola Aldo - Dir. Ist. Botanico Università. Messina.
26. Miraglia Luigi - Dottore in Scienze Naturali (attualmente in Asuncion (Paraguay), Casilla de Correo, 792).
27. Montalenti Giuseppe - Dir. Ist. di Genetica Univ. Roma, Via Cola di Rienzo, 297 (tel. 352.261).
28. Pappalardo Albina - Assist. Ist. di Geologia Università. Torre del Greco (Napoli), Corso Vitt. Eman., 63 (tel. 361.655).

29. Parenzan Paolo - Ist. Talassografico di Taranto. Via Roma, 3.
30. Parenzan Pietro - Lib. doc. di Idrologia Univ. Napoli. Ist. Talassografico di Taranto. Via Roma, 3.
31. Pasquini Pasquale - Dir. Ist. di Zoologia Università. Roma, Viale Regina Elena, 324 (tel. 450.686).
32. Penta Francesco - Prof. di Geologia Applicata Fac. Ing. Università. Roma, Via dei Laterani, 36 (tel. 776.796).
33. Pergonic Enrico - Micropaleontologo. Agip Mineraria. S. Donato Milanese (Milano).
34. Pericoli Sergio - Dott. in scienze geologiche - Cattolica (Forlì). Via Antonini, 1.
35. Pescatore Tullio - Assist. inc. di Geologia Univ. Napoli, Largo S. Marcellino, 10 (tel. 321.075).
36. Radina Bruno - Lib. doc. Geologia appl. Università. Bari, Via Fratelli Rosselli. 32.
37. Rodio Gaetano - Già prof. di Botanica Università. Catania, Via Antonino Longo, 19.
38. Ruffo Sandro - Lib. doc. Zool. Assistente nel Museo Civico Storia Naturale. Verona, Lungadige Porta Vittoria, 9.
39. Ruocco Domenico - Prof. inc. di Geografia econ. nella Fac. di Econ. e Comm. Napoli, Via Aniello Falcone, 426 (tel. 385.211).
40. Sarà Michele - Prof. di Zoologia Università. Bari.
41. Scorza Vincenza in Esposito - Roma, Corso Novara, 51.
42. Sicardi Ludovico - Dott. in Chimica. Torino, Corso XI Febbraio, 21.
43. Tosco Uberto - Dir. Laboratorio Crittogamico Ufficio Igiene e Sanità. Torino, Corso Giovanni Agnelli, 107 (tel. 366.840).
44. Trotta Michele - Dott. in Med. veterinaria. Salerno, Via Michele Conforti, 13.
45. Trotter Alessandro - Prof. emerito di Patologia vegetale. Vittorio Veneto (Treviso), Via Cavour, 15.
46. Vallario Antonio - Assist. inc. di Geologia appl. nella Fac. di Scienze. Napoli, Via Girolamo Santacroce, 19 c.
47. Vighi Luciano - Lib. doc. in Giacimenti minerari. Soc. Montecatini, Settore Miniere. Milano, Via Turati, 18.
48. Zamparelli Valeria - Assist. vol. Ist. di Paleontologia Napoli, Salita Arenella, 13 A (tel. 360.372).
49. Zavattari Edoardo - Prof. ord. f. r. di Zoologia Università. Genova, Via Cirenaica, 8/7.

INDICE

MEMORIE E NOTE

D'Argenio B. — Osservazioni sulla genesi e l'età dei « marmi di Vitulano » e sulla paleogeografia del Monte Camposauro . . . . . pag. 3
Montagna R. — Osservazioni geomorfologiche sulla conca di Pianura nei Campi Flegrei (territorio comunale di Napoli) . . . » 13
Parenzan P. — Contributo allo studio dei molluschi marini di Lampedusa » 21
Pierantoni A. — Sul problema dell'inquinamento atmosferico (Nota I) » 29
Montagna R. — Stratigrafia vulcanica nel territorio comunale di Napoli ad occidente del Vomero . . . . . » 34
Vittozzi P. — Contatori proporzionali per scopi particolari . . . » 49
D'Argenio B. — Sul Miocene autoctono del Monte Camposauro (gruppo del Taburno-Benevento) . . . . . » 77
Pierantoni A. — Sul problema dell'inquinamento atmosferico. (Nota II) » 80
Palombi A. — L'insegnamento delle Scienze naturali nelle Scuole secondarie con particolare riguardo alle Osservazioni scientifiche nella Scuola media unificata . . . . . » 88
Sartorelli F. — Osservazioni stratigrafiche nella serie vulcanica tra Largo Petrone e Due Porte (Arenella-Napoli) . . . . . » 97
Covello M. e Ciampa G. — La « Betula alba » . . . . . » 113
De Castro P. — Nota preliminare sulla presenza del Lias negli scisti silicei di Giffoni Vallepiana nel Salernitano . . . . . » 152
Franco E. — Su alcuni minerali della Grotta dello Zolfo (Miseno) . » 156
Sinno R. e Franco E. — La montmorillonite della Punta dell'Epitaffio » 161
Lambertini D. e Mondelli G. — Relazione sull'esame analitico di una acqua termale sorgente presso la località « Cava delle Petrelle » in territorio di Sant'Angelo, nell'isola d'Ischia . . . . . » 178
Lambertini D. e Mondelli G. — Relazione sull'esame di un'acqua profonda rinvenuta nella zona litoranea, in prossimità del Palazzo Reale di Napoli . . . . . » 185
Lambertini D. e Mondelli G. — La sorgente « San Benedetto » nel Comune di Montecorvino Ravella (prov. di Salerno) . . . . » 194

PROCESSI VERBALI DELLE TORNATE E DELLE ASSEMBLEE GENERALI ED ELENCO DEI SOCI

Processi verbali delle tornate e delle assemblee generali . . . . pag. 199
Elenco dei Soci ordinari residenti al 31 dicembre 1961 . . . . » 209
Elenco dei Soci ordinari non residenti al 31 dicembre 1961 . . . . » 212

Finito di stampare il 28 aprile 1962

566.45
S678

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

IN NAPOLI

VOLUME LXXI - 1962

PUBBLICATO SOTTO GLI AUSPICI DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

SMITHSONIAN
NOV 27 1963
LIBRARY

NAPOLI
Stabilimento Tipografico G. Genovese
Pallonetto S. Chiara, 22
1963

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

IN NAPOLI

VOLUME LXXI - 1962

PUBBLICATO SOTTO GLI AUSPICI DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

NAPOLI
Stabilimento Tipografico G. Genovese
Pallonetto S. Chiara, 22
1963

GEREMIA D'ERASMO
Presidente della Società dei Naturalisti

Parole pronunciate dal vice-presidente ANTONIO SCHERILLO

(Tornata del 23 febbraio 1962)

Non sembri strano se, nel commemorare brevemente Geremia D'Erasmo. Lo ricorderò sopratutto come Presidente della Società dei Naturalisti.

Geremia D'Erasmo è stato un autentico scienziato ed ha lasciato una traccia così profonda nel campo degli studi geologici e, specialmente, paleontologici e la sua produzione è così ricca che merita una commemorazione a parte. Non manca qui tra noi chi potrà tenere questa commemorazione nel modo più degno come cultore dei suoi stessi studi e come suo allievo.

Ma, per quanto studi e scuola lo assorbissero quasi completamente Gerema D'Erasmo non si sottrasse dall'assumere alcune cariche (per quanto non le abbia mai nè cercate, nè desiderate), purchè tali cariche comportassero un'opera disinteressata e fossero in qualche modo connesse colla scuola e colla cultura.

Non lo attrassero mai le cariche direttive: nei molti anni in cui fu professore presso la nostra Università non volle mai esser preside e così pure rifiutò sempre di esser presidente dell'Accademia di Scienze Fisiche e Matematiche e presidente generale della Società Nazionale di Scienze, Lettere ed Arti. Per quanto sostenne in buona parte il peso del funzionamento di ambedue gli enti, non volle esserne che il segretario.

Quando però aveva accettato di ricoprire una carica (più che altro per accontentare i colleghi) ne esercitava le funzioni in maniera tanto perfetta che la carica gli rimaneva per sempre. Così fu per il segretariato nella Accademia e così per la presidenza della Società dei Naturalisti.

La nostra Società è probabilmente l'unica di cui Egli abbia accet-

SMITHSONIAN INSTITUTION NOV 22 1963

tato la presidenza, e noi di questo privilegio, Gli siamo profondamente grati.

Geremia D'Erasmo era nostro socio dal 19 marzo 1929, e nel nostro Bollettino pubblicò nel 1931 il suo classico studio sui pozzi profondi della Campania che rappresenta una miniera di dati preziosi per lo studio della geologia del nostro territorio.

Nel 1945 fu nominato vicepresidente della nostra società. Presidente era Umberto Pierantoni, segretario Mario Salfi. Il triennio 1945-48 fu quello della coraggiosa e faticosa ricostruzione dalle rovine della guerra, quando, nei momenti di scoraggiamento, ci si chiedeva se ancora valesse la pena di cercare di ricostruire una società scientifica. A Geremia D'Erasmo, (che non concepì mai nessuna carica come una sinecura) va una parte del merito per l'opera svolta in quel benemerito consiglio di presidenza.

Fu ancora rieletto vicepresidente per il triennio 1949-51, sempre colla presidenza di Umberto Pierantoni, finchè il 30/V del 1951 fu eletto presidente. E presidente, attivissimo e zelantissimo, rimase fino alla sua scomparsa.

Rileggendo i processi verbali della nostra Società si può rilevare come, nel decennio della Sua presidenza, siano state pochissime le sedute che Egli non abbia presieduto. Eppure in questo periodo non gli mancarono nè dolori nè gravi lutti in famiglia (purtroppo la sventura si accanì sempre contro di Lui) e la Sua salute negli ultimi tempi lasciava a desiderare, per quanto Egli non volesse darlo a vedere. Ma all'ora delle sedute, il cui diario era sempre stabilito all'inizio dell'anno e rigorosamente mantenuto, era ogni volta al suo posto di presidente a dirigere la seduta col tatto, col garbo e la perfetta conoscenza dello statuto e del regolamento che tutti abbiamo apprezzato.

Tuttavia il dirigere la seduta era la parte minore della Sua opera di presidente. Nei giorni in cui, come vice presidente, ho dovuto raccogliere le carte della Sua amministrazione ho ammirato, una volta di più la scrupolosità, la solerzia e l'ordine del nostro benemerito presidente. Tutte le carte, molte scritte di Sua mano colla Sua bellissima inconfondibile scrittura, erano a posto come se fosse stata preparata una regolare consegna. E le carte erano numerose perchè Geremia D'Erasmo nella nostra società non si limitava ad essere presidente, ma, di fatto, era anche il tesoriere, l'amministratore, il redattore del Bollettino.

Sappiamo, che, se la Società ha continuato a vivere, ciò è stato possibile per l'assegnazione di alcuni fondi straordinari: ma tutto

questo ha comportato, da parte del Presidente un complesso di richieste, che spesso dovevano esser ripetute, di documentazioni di solleciti, che provano una volta di più quanto Geremia D'Erasmo amasse la nostra Società e quanto ne avesse a cuore le sorti.

Che dire poi delle cure e delle fatiche spese perchè il Bollettino uscisse alla data stabilita e fosse degno, dal punto di vista scientifico e tipografico? E tutti sappiamo che contemporaneamente, come segretario dell'Accademia di Scienze Fisiche e Matematiche doveva provvedere alla pubblicazione del relativo Rendiconto. Senza contare poi che da Lui dipendeva in non piccola parte, la revisione e la pubblicazione delle « Bibliografie Geologiche Regionali del C.N.R. ».

Un complesso di occupazioni e di preoccupazioni tale da affaticare anche un giovane in perfetta salute.

Tale, per sommi capi, l'opera di Geremia D'Erasmo quale presidente della Società dei Naturalisti. Ma molto ancora ci sarebbe da dire: mi limiterò a ricordare che per Suo merito la Società ha ottenuto dall'Istituto Geografico Militare un nuovo rilevamento altimetrico della zona del Serapeo di Pozzuoli per stabilire, in maniera inequivocabile l'andamento attuale del bradisisma.

Terminerò questa rapida rievocazione con un ricordo personale. Quando nel 1951 Egli fu eletto per la prima volta presidente, dopo aver brevemente ringraziato i soci, aggiunse che « in una società, la quale come la nostra esistente da più di settant'anni, l'avvicendarsi dei soci nelle cariche sociali ha un'importaza molto relativa ».

Quella volta la Sua innata modestia Gli fece dire una cosa non esatta.

Il decennio della presidenza di Geremia D'Erasmo rappresenta per la Società dei Naturalisti un periodo particolarmente felice e lascia una traccia che non sarà cancellata. E mentre salutiamo con dolore e con rimpianto vivissimi il vecchio Presidente che ci ha lasciato, Lo ricordiamo con riconoscenza e con orgoglio.

Sulla presenza di Halloysite nella leucite analcimizzata di Roccamonfina

Nota del socio ENRICO FRANCO

(Tornata del 26 gennaio 1962)

Sovente, nella letteratura, ricorre il termine « leuciti caolinizzate » che si riferisce alle leuciti di aspetto bianco opaco, farinoso, frequentemente presenti nelle leucititi, nelle leucotefriti e nei prodotti piroclastici degli stessi magmi.

Segnalazioni di queste leuciti si hanno fin dal XVIII secolo con una nota di FERBER [1] poi nel 1851 SILLEM [2] ne descrisse alcune per il Vesuvio. Nel 1873 A. SCACCHI [3] riferì il ritrovamento di leuciti di aspetto bianco opaco costellate di tubulini di salgemma, il DOELTER [4] nel 1917 riportò alcune analisi chimiche di RAMMELSBERG per una leucite di Roccamonfina, di CATHREIN e SAUER per leuciti di Kaiserstuhl e Oberwiesenthal rispettivamente, che dimostrarono la presenza di analcime e stabilirono quindi che le « leuciti caolinizzate » non erano altro che pseudomorfosi di analcime su leucite.

Per il Vesuvio ZAMBONINI [5] confermò quanto trovato dai precedenti autori. CASORIA, poi, dimostrò analiticamente una trasformazione della leucite che chiamò genericamente « zeolitizzazione ». Più tardi SCHERILLO [6] studiò le leuciti della regione Sabazia e chiarì la natura dell'alterazione della leucite in analcime e dal calcolo dei valori molecolari suppose la presenza di silicati di alluminio idrati e, confrontando con i valori analitici di altri autori, dimostrò un difetto di alcali anche per questi.

Nel 1947 FORNASERI [7] studiò i tufi incoerenti del Vulcano Laziale ed osservò in essi, per la prima volta per questo Vulcano, la leucite analcimizzata.

---

(1) Questa nota si inquadra nell'attività dell'*Istituto di Mineralogia dell'Università di Napoli*, nell'ambito del *Centro Studi della Mineralogia dei Sedimenti del C. N. R.*

Nel 1953 SINNO [8] confermò quanto asserito dai precedenti autori e fornì ulteriori dati analitici.

Questa nota si propone di illustrare un caso particolare del fenomeno di analcimizzazione in alcuni grossi icositetraedri di leucite proveniente da Fontana Redina (Roccamonfina) facenti parte di una collezione del museo dell'Istituto di Mineralogia dell'Università di Napoli.

Sono state eseguite pertanto, ricerche chimiche, roentgenografiche, termiche differenziali e ponderali ed al microscopio elettronico, sul campione naturale e sulla frazione $< 2\ \mu$ ottenuta per sedimentazione frazionata e centrifugazione della sospensione acquosa.

L'analisi chimica del prodotto naturale ha fornito i dati seguenti:

SiO_2	44,64
Al_2O_3	30,33
Fe_2O_3	1,10
MgO	0,18
CaO	0,64
K_2O	1,62
Na_2O	5,82
H_2O	15,54
Cl	0,24
	100,11
Cl/O	0,06
	100,05

Poichè il prodotto naturale si presenta molto impuro, non è possibile calcolare i rapporti molecolari teorici per l'analcime e per l'halloysite non essendo ben chiari i ruoli assunti da: Fe_2O_3, MgO, CaO, K_2O.

Comunque si può osservare che i rapporti molecolari teorici per l'analcime sono: $SiO_2 : Al_2O_3 : Na_2O : H_2O$ come 4 : 1 : 1 : 2 mentre, in questo caso, trascurando le impurità si ha: 7,91 : 3,19 : 1 : 9,17 il che denota: un eccesso di allumina rispetto alla silice, un eccesso di acqua e un difetto di alcali che ben si accorda con la supposta presenza di silicati di alluminio idrati per i quali si abbia un rapporto $SiO_2 : Al_2O_3$ diverso da 4 : 1.

Le analisi ai Raggi X sono state effettuate con apparecchio

TABELLA I

a		b		c		d		e	
I	d	I	d	I	d	I	d	I	d
m	10,1	mf	10,78					ff	10,1
dd	7,75			f	7,40				
f	5,66	f	5,66	d	5,67	f	5,67		
md	4,90	m	4,88			m	4,88		
m	4,45	m	4,44	ff	4,44			f	4,46
						d	3,70		
		m	3,65						
				mf	3,62				
ff	3,42	ff	3,42	m	3,43	ff	3,44		
								m	3,40
f	2,93	f	2,92	d	2,92	f	2,93		
dd	2,80	dd	2,79			dd	2,81		
m	2,69	m	2,68			m	2,71		
d	2,56	d	2,56	m	2,57	md	2,55	m	2,56
d	2,51	d	2,50						
d	2,43	d	2,43			d	2,44		
				dd	2,36			m	2,37
d	2,23	d	2,22	dd	2,24	md	2,24	m	2,23
						dd	2,03		
md	1,91	md	1,91	dd	1,90	m	1,91		
d	1,87	d	1,86			md	1,88		
mf	1,75	m	1,74	d	1,74	mf	1,75		
dd	1,71	dd	1,71			d	1,72		
						d	1,70		
dd	1,69	d	1,68	d	1,68	dd	1,67	m	1,67
dd	1,61	dd	1,61			dd	1,62		
d	1,59	dd	1,59			d	1,60		
						dd	1,50		
dd	1,49	d	1,49			dd	1,49		
d	1,48	d	1,48	mf	1,48			m	1,48
						dd	1,45		
md	1,41	md	1,41	dd	1,41	md	1,42		
md	1,35	md	1,35			md	1,36		
dd	1,30	dd	1,31			dd	1,31		
d	1,28	d	1,28	d	1,29			d	1,28 1,29

a) Campione naturale (Roccamonfina).
b) Campione naturale trattato con glicol etilenico.
c) Frazione $< 2\,\mu$ del campione naturale asciugata a 100° C.
d) Analcime (Isola dei Ciclopi).
e) Halloysite $4\,H_2O$ (da Memhel).

Isodebyeflex della Seifert con la radiazione Cuk filtrata su Ni 18mA 40Kv camere di Debye diametro di 114,8 mm.

Sono stati eseguiti fotogrammi di Debye su campioni naturali, su campioni trattati con glicol etilenico e su frazioni $<2\mu$ ed i dati ottenuti sono riportati nella Tabella I.

Lo spettro del materiale naturale presenta le interferenze tipiche dell'analcime confrontato con un campione dell'Isola dei Ciclopi e le fondamentali interferenze della halloysite 4 H_2O confrontate con quelle classiche della halloysite di Mehmel [9], in accordo con le osservazioni di Fornaseri e Penta [13].

Dopo il trattamento del campione naturale con glicol etilenico si nota, in accordo con i dati di Mac Evan riferiti da Brindley [10], lo spostamento dell'interferenza 10,1 Å (001) a 10,78 Å, mentre compare un'interferenza 3,65 Å che fa supporre la presenza della (003) a 3,40 Å nello spettro del prodotto naturale mascherata dalla fortissima e larga interferenza 3,42 Å dell'analcime (Tav. I) e Tabella I.

Lo spettro di polvere della frazione $< 2\mu$ asciugata a 100° mostra il largo spostamento della interferenza 10,1 Å a 7,40 Å e la comparsa dell'interferenza 3,62 Å corrispondente alla 3,60 Å (002) della methalloysite. G. Brown [11]. Risulta molto indebolito lo spettro dell'analcime mentre compaiono, in accordo con l'analisi chimica, le interferenze caratteristiche del salgemma.

Sono state eseguite poi, analisi termodifferenziali sul campione naturale e sulla parte costituente il nucleo degli icositetraedri di leucite analcimizzata, usando un'apparecchiatura della S.I.M.E.R. con una sensibilità di 0,5 mV f. s. per la registrazione, ed un incremento di temperatura di 10° C. per minuto. Le curve ottenute sono riportate in fig. 1 Tav. II.

Il termogramma A riferito al campione « in toto » pone bene in evidenza le reazioni endotermiche a 160° e 560° ed esotermica a 980° caratteristiche dell'halloysite $4H_2O$ e, l'ampia reazione endotermica che culmina a circa 400° e si raccorda con l'inizio della reazione di disossidrilazione dell'halloysite, caratteristica dell'andamento termico dell'analcime. Il termogramma B mostra che il nucleo dei cristalli di leucite analcimizzata non è stato interessato dall'azione che ha determinata la formazione dell'halloisite in quanto compare

solo un effetto termico con un massimo a circa 400° attribuibile ad analcime puro.

L'analisi termoponderale, eseguita con apparecchiatura tipo Chevenard della A.D.A.M.E.L., con un incremento di 300° per ora su di un campione di ½ gr., mostra che la perdita in peso totale è avvenuta in tre tempi successivi in accordo con i dati termodifferenziali (Fig. 2, Tav. II).

Le ricerche al microscopio elettronico sono state eseguite presso l'istituto di Chimica fisica dell'Università di Napoli su apparecchio Philips mod. 11980 (1).

I campioni sono stati preparati lasciando evaporare sui portacampioni, all'aria ed a temperatura ambiente, alcune gocce di una sospensione acquosa della leucite analcimizzata. In tutti i campioni osservati è stato possibile rinvenire l'halloysite. In figura 1, Tav. III sono chiaramente visibili alcuni cristalli di halloysite con abito tubulare, altri in parte accartocciati ed altri completamente svolti accanto ad agglomerati, in apparenza amorfi, da cui sembra che fuoriescano piccole liste di halloysite.

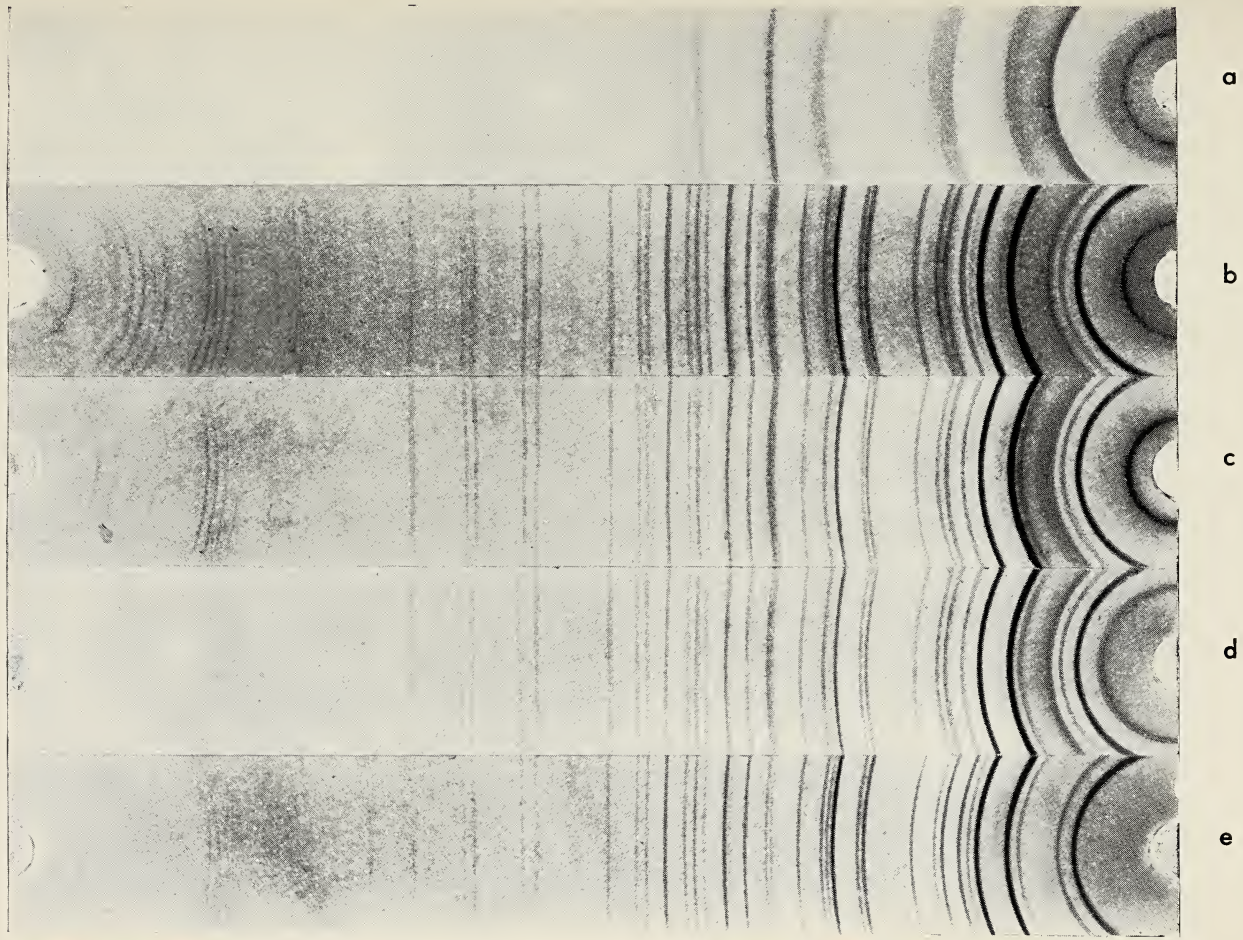
Quanto sopraesposto conferma le vedute degli Autori che supposero la presenza dei minerali argillosi nelle pseudomorfosi di analcime su leucite e, in un certo senso, giustifica le osservazioni degli Autori più antichi che, intuirono più che altro, la presenza di questi minerali.

La leucite oggetto di questa nota, però, rappresenta un caso un pò raro in quanto, non sempre si possono osservare percentuali così elevate di minerali argillosi accanto all'analcime nelle leuciti pseudomorfosate. Nel caso in esame, escludendo l'ipotesi di un'analcime di origine primaria, in quanto l'abito dei cristalli è quello icositetraedrico della leucite che abbonda, inalterata, in tutte le rocce del Roccamonfina, si deve pensare alla pseudomorfosi di analcime su leucite e, considerando le tracce di salgemma riscontrate all'analisi chimica e roentgenografica, si può porre l'ipotesi che proprio a soluzioni di questo sale si debba l'origine dell'analcime in accordo con le note esperienze di sintesi dell'analcime per azione di soluzioni sodiche su leucite. Fornaseri e Penta [13], Morey e Ingerson [14].

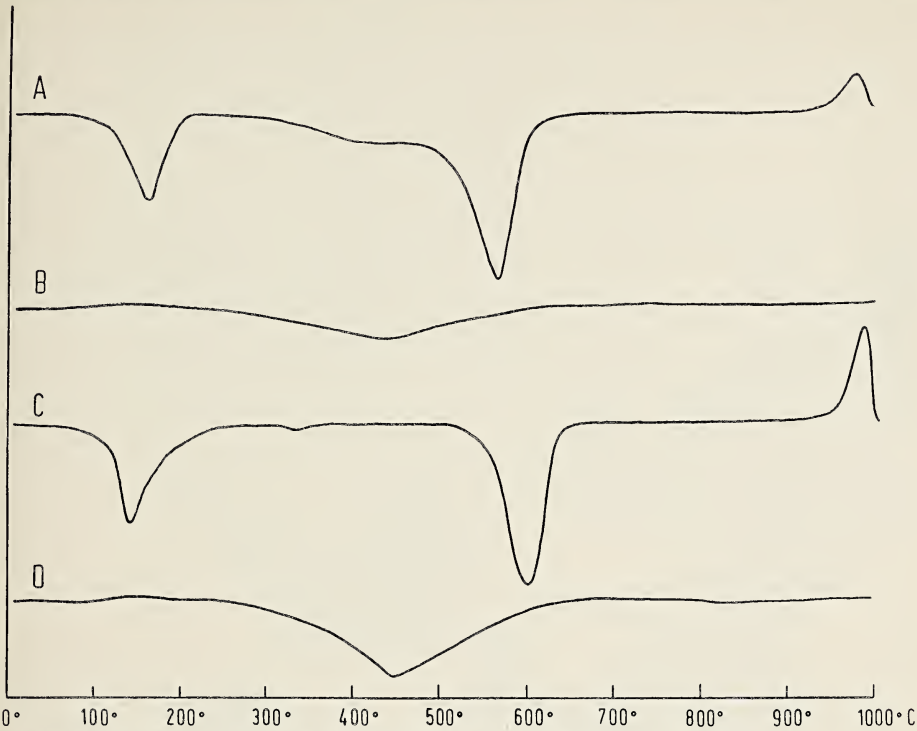
L'halloysite deve essersi formata in un tempo successivo, come è dimostrato dalla presenza di residui di analcime puro nel nucleo

---

(1) Ringrazio vivamente il Prof. Paolo Giordano Orsini ed il Dott. Bruno Marchese per la preziosa collaborazione.



a) Halloysite-Indiana.
b) Leucite analcimizzata - Roccamonfina.
c) Leucite analcimizzata con glicol etilenico.
d) Leucite analcimizzata riscaldata a 110°C.
e) Analcime - Isola dei Ciclopi.



ig. 1 — A) Leucite analcimizzata - Roccamonfina.
B) Nucleo degli icositetraedri.
C) Halloysite - Indiana.
D) Analcime - Isola dei Ciclopi.

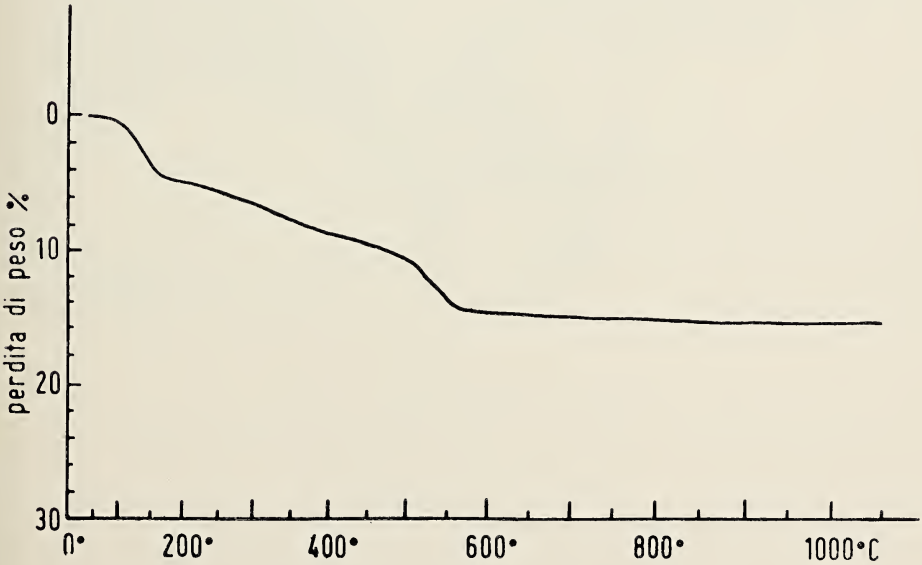


Fig. 2 — Curva termoponderale del campione naturale.

Fig. 1 — Microfotografia elettronica.

Sono visibili alcuni tubuli di halloysite accanto ad aggregati apparentemente amorfi.

degli icositetraedri (fig. 1) e deve aver richiesto un cambiamento del pH dell'ambiente in quanto, come è noto dalla letteratura, la genesi della halloysite è legata ad un pH acido.

Napoli, Istituto di Mineralogia dell'Università.

BIBLIOGRAFIA

[1] Ferber J., *Briefe aus Welschland ueber natuerliche Merkwuerdigkeiten dieses Landes.* Pag. 222, Praga, 1773.

[2] Sillem H., *Ueber pseudomorphosen.* Neues Jahrbuch fuer Min. Geol. Pag. 389. Stuttgart, 1851.

[3] Scacchi A., *Note mineralogiche.* Memoria I. Napoli 1873.

[4] Doelter C., *Handbuch der Mineralchemie,* Vol. II, parte 2, Lipsia 1917, pag. 474.

[5] Zambonini F., *Mineralogia Vesuviana.* Napoli 1935.

[6] Scherillo A., *Un nuovo esempio di analcimizzazione della leucite.* Bollettini della Società dei Naturalisti, Vol. LIII, pag. 195, Napoli 1942.

[7] Fornaseri M., *Ricerche petrografiche sul Vulcano Laziale. La zona Osa-Saponara-Valle di Castiglione.* Periodico di Mineralogia, Anno XVI, n. 3, Pag. 12, Roma 1947.

[8] Sinno R., *Studio delle così dette leuciti coalinizzate.* Bollettino della Società dei Naturalisti in Napoli, Vol. LXII, Napoli 1953.

[9] Mehmel M., *Uber die Struktur von Halloysit und Metahalloysit.* Zeit. Krist. 90, 35-43, 1935.

[10] Brindley W., *X-Ray identification and Crystal Structures of clay minerals.* London 1951.

[11] Brown G., *The X-Ray Identification and Crystal Structures of Clay minerals.* London 1961.

[12] Mackenzie R. C., *The Differential Thermal Investigation of clays.* London 1957.

[13] Fornaseri M. e Penta A., *Elementi alcalini minori negli analcimi e loro comportamento nel processo di analcimizzazione della Leucite.* Periodico di Mineralogia, 29, pp. 85-102, Roma 1960.

[14] Morey G. W. e Ingerson E. Econ. Geol. Suppl. 33, n. 5, 607, 1937.

Considerazioni sulle eruzioni vesuviane dal 1631 la 1944

Nota del socio MARIA LUISA PACELLA

(Tornata del 26 gennaio 1962)

Lo scopo di questa indagine è quello di ricercare le relazioni che esistono tra i coefficienti di viscosità magmatica e le caratteristiche dinamiche dei relativi parossismi vesuviani. Si è eseguito per questo un accurato studio storico e analitico dei parossismi verificatisi nell'intervallo 1631 - 1944 e precisamente per quei parossismi sui quali il Prof. Imbò si era già soffermato nel suo studio sulle variazioni nel tempo dei coefficienti di viscosità.

Di questo intervallo alcuni valori non sono stati presi in considerazione o perchè corrispondenti ad eruzioni scarsamente descritte o ancora perchè corrispondenti a periodi eruttivi più che a veri e propri parossismi. Pertanto per nove eruzioni sono stati presi in esame oltre ai coefficienti di viscosità (η), i volumi medi giornalieri di lava emessa (V), la durata di ogni singolo parossisma (t), gli indici di esplosività (i_e), intendendo per indice di esplosività il rapporto fra il numero delle giornate a carattere prevalentemente esplosive e la durata del parossismo.

	η	V	t (giorni)	i_e
1631	1.7×10^4	18.0×10^6	20	0.15
1737	1.6×10^4	0.7×10^6	22	0.2
1751	3.3×10^4	0.5×10^6	120	0.0
1767	3.1×10^4	2.5×10^6	10	0.3
1794	2.7×10^4	7.5×10^6	38	0.08
1855	4.8×10^4	7.0×10^6	28	0.04
1872	7.1×10^4	16.0×10^6	5	0.4
1906	7.5×10^4	5.0×10^6	18	0.7
1944	9.6×10^4	7.0×10^6	11	0.7

La rappresentazione grafica dei valori relativi al coefficiente di viscosità e al volume medio giornaliero (fig. 1), mette in evidenza che ad ogni valore di η corrisponde un intervallo di variazione del volume medio giornaliero molto ampio che però si riduce col crescere di η, annullandosi in corrispondenza del massimo della curva.

Una ulteriore analisi del grafico ci permette di riscontrare che le eruzioni a carattere prevalentemente esplosivo e quelle a carattere

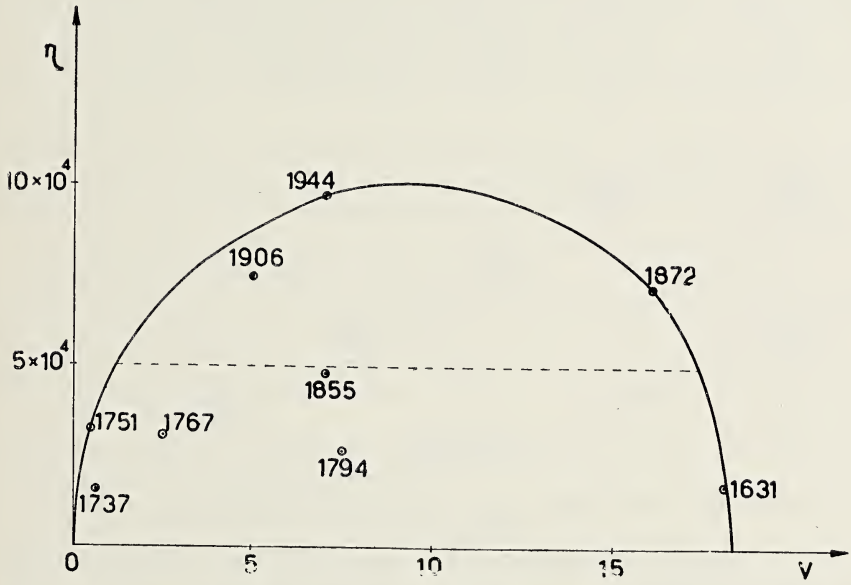


Fig. 1. — Variazioni del volume totale V di lave emesse (in milioni di m^3) al variare del coefficiente di viscosità.

prevalentemente effusivo si possono comprendere in due zone. la prima definita da un alto valore di η, la seconda da un basso valore di η. Caratteri intermedi si osservano naturalmente nel passare dall'una all'altra zona.

Per la prima zona sono infatti caratteristiche le eruzioni del 1872, 1906, 1944. Le prime due con η quasi uguale (7.1×10^4 e 7.5×10^4) sono caratterizzate da un indice di esplosività pari a 0.4 e 0.7, la terza con η pari a 9.6×10^4 presenta un indice di esplosività pari a 0.7. Nella seconda zona sono comprese le altre eruzioni per le quali ad un η variabile fra 1 e 3 corrispondono caratteristiche prevalentemente effusive accompagnate a volte da manifestazioni esplosive che però non raggiungono mai l'intensità delle precedenti.

Una spiegazione del fatto che l'intervallo di variazione del volume medio giornaliero si riduce col crescere di η si può dare pensando che se le notevoli tensioni presenti nella massa magmatica sono capaci di spingerla nelle fratture e farla emergere, d'altra parte basta anche una breve diminuzione della portata per provocare l'irrigidimento delle masse più superficiali che impedirebbero alle altre di fuoriuscire.

Mettendo poi in relazione il coefficiente di viscosità e la durata

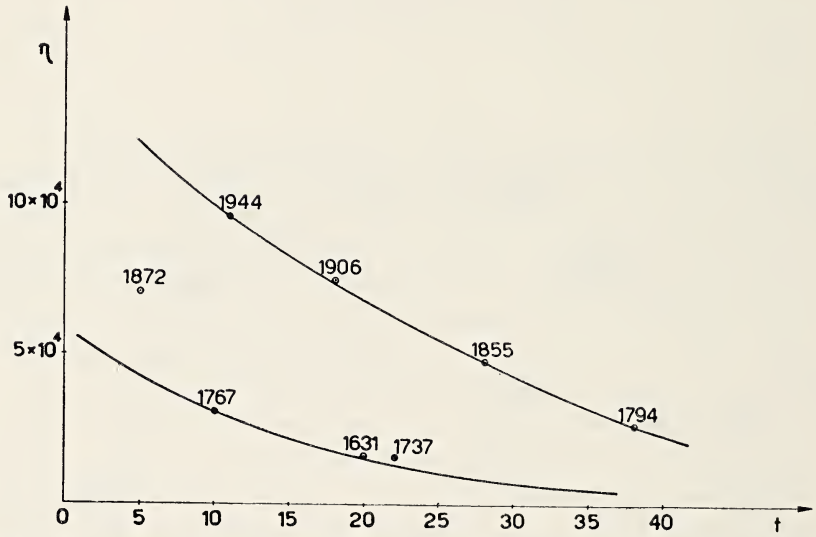


Fig. 2. — Variazione della durata (t) dei parossismi (in giorni) in funzione del coefficiente di viscosità.

di ogni singolo parossismo (fig. 2), si è potuto notare che al diminuire di η aumenta la durata del parossismo e che inoltre ad ogni valore di t corrisponde un intervallo di variazione di η compreso in una fascia che si va restringendo al suo decrescere.

In conclusione si può dire che nelle eruzioni vesuviane l'aumento di η porta una diminuzione della durata del parossismo e una accentuazione crescente del carattere esplosivo.

BIBLIOGRAFIA

[1] Serao D. F. *Vesuviani incendii anni 1737 mensis maji Historia.* Acc. Scient. Neapol. Neapolis, 1738.

[2] Mecatti G. M. *Racconto storico-filosofico del Vesuvio.* Napoli, 1752.

[3] De Bottis D. G. *Istoria di vari incendi del Monte Vesuvio.* Napoli. MDCCLXXXVI.

[4] Breislak S. e Winspeare A. *Memoria sull'eruzione del Vesuvio accaduta la sera del 15 giugno 1794.* Napoli, 1794.

[5] Scacchi A., Guarini G. e Palmieri L. *Eruzioni vesuviane dal 1850 al 1855.* Rend. della R. Acc. delle Scienze di Napoli, 1855.

[6] Le Hon H. *Histoire complète de la grande éruption du Vesuve de 1631*, avec Carte - Bruxelle, 1866.

[7] Bourlot J. *Étude sur le Vésuve.* 1867.

[8] Palmieri L. *La conflagrazione vesuviana del 26 aprile del 1872.* Atti d. R. Acc. delle Scienze fis. e mat. di Napoli, Vol. V, 1872.

[9] Palmieri L. *Relazione del grande incendio del 26 aprile 1872.* Annali del R. Osserv. Meteor. Vesuviano, Nuova serie, Anno primo, 1874.

[10] Matteucci R. V. *L'apparato dinamico dell'eruzione vesuviana del 3 luglio 1895.* Rend. della R. Acc. delle Scienze Fis. e Mat. di Napoli. Fascicolo 4°, Aprile 1897.

[11] Matteucci R. V. *Sulla attività dei vulcani Vesuvio, Etna, Vulcano, Stromboli e Santorino nell'autunno del 1898.* Boll. Soc. Sismologica Italiana, Vol. V.

[12] Matteucci R. V. *Sullo stato attuale del Vesuvio (3 luglio 1899) e sul sollevamento endogeno della nuova cupola lavica (avvenuto nei mesi di febbraio-marzo 1898).* Boll. Soc. Sismologia Italiana, Vol. V, N. 2.

[13] Matteucci R. V. *Cenno sulle attuali manifestazioni del Vesuvio (fine giugno 1899).* Rend. della R. Acc. delle Scienze Fis. e Mat. di Napoli. Fascicolo 6° e 7°, giugno-luglio 1899.

[14] Sabatini V. *L'eruzione vesuviana dell'aprile 1906.* Boll. del R. Com. geol. d'Italia, anno 1906.

[15] Matteucci R. V. *Appunti sulla eruzione vesuviana 1905-1906.* Boll. della Soc. geol. Ital., Vol. XXV, 1906, Fasc. III.

[16] Mercalli G. *La grande eruzione vesuviana cominciata il 4 aprile 1906.* Mem. d. Pont. Acc. Rom. dei N. Lincei, Vol. XXIV.

[17] Friedlander I. *Storia delle eruzioni del Vesuvio.* 1913.

[18] Malladra A. *Guida della escursione al Vesuvio.* Vol. IV degli Atti dell'XI Congresso Geografico Italiano, 27 aprile 1930-VIII.

[19] Imbò G. *L'attività eruttiva vesuviana e relative osservazioni nel corso dell'intervallo eruttivo 1906-1944 ed in particolare del parossismo del marzo 1944.* Ann. dell'Oss. Vesuv., Serie V, Vol. unico, 1949.

[20] Imbò G. *Coefficienti di viscosità del Magma Vesuviano e sue variazioni nel periodo storico.* Acc. Lincei - Rend. Sc. Fis., Mat. e Nat., Vol. XXIX. Novembre 1960.

Sulla presenza del Giura (Dogger e Malm) nei Monti Aurunci (*) (1)

Nota del socio PIERO DE CASTRO

(Tornata del 30 marzo 1962)

§ 1. Precedenti conoscenze.

Cassetti [1, 2], nei suoi lavori del 1896 e 1900, distingueva nel Mesozoico medio e superiore dei Monti di Gaeta (2), due complessi:

a) Uno liassico estendentesi su buona parte dei rilievi limitati a SW dalla costa tra Sperlonga e Gaeta ed a NE dalla parte inferiore della valle di Itri.

b) Un complesso cretacico, lievemente discordante sul precedente, formato prevalentemente da calcari a *Requenia* urgoniani passanti verso l'alto a calcari a rudiste di età turoniana. Questi terreni fascianti a guisa di ferro di cavallo quelli attribuiti al Lias, costituivano per intero quella parte degli Aurunci compresa tra la valle di Itri e la Fossa Ausonia.

Il Foglio 171 - Gaeta della Carta Geologica d'Italia (1912), concorda con quanto detto da Cassetti con la sola eccezione che viene riferita al Lias la parte più bassa dei rilievi culminanti, ad Est della parte inferiore della valle di Itri, nel M. Orso.

Più recentemente si occuparono della stratigrafia della zona da noi presa in esame, Petrocchi P. [4] e Segre A. [5] senza appor-

---

(*) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R.

(1) Esprimiamo la nostra riconoscenza al Prof. Francesco Scarsella per i tanti modi con cui ha facilitato le nostre ricerche.

Ringraziamo vivamente il dott. Pietro Dohrn, direttore della Stazione Zoologica di Napoli, per averci fornite tutto l'aiuto necessario alla documentazione fotografica di questo lavoro.

(2) Cassetti includeva nei Monti di Gaeta la maggior parte degli Aurunci presenti nel foglio Gaeta.

tare modifiche sostanziali alle vedute di CASSETTI sul terreni mesozoici. Va notato, però, che SEGRE, parlando dei terreni dell'Infracretacico, dice: « *Tra questi terreni e quelli di cui ora diremo* (Lias medio), *non è chiaro ancora se esiste una lacuna notevole, oppure se il Mesozoico medio si trovi compreso nella base più distintamente dolomitica precedentemente accennata* ».

Ricerche compiute permettono di affermare la presenza, nel complesso calcareo dolomitico dei M. Aurunci di tutti i terreni dal Lias al Cretacico. Tra le località in cui affiorano i termini del Mesozoico medio, una volta ritenuta cretaciche, segnaliamo per il Lias, M. Sorgenza; per il Giurassico, M. Revole, M. Sorgenza, M. Vomero, etc.

§ 2. OSSERVAZIONI STRATIGRAFICHE E PALEONTOLOGICHE.

Il Lias ed il Giurassico, costituenti nei Monti Aurunci una serie continua formata da calcari, dolomie e calcari dolomitici, sono rappresentati da facies marine identiche a quelle dei terreni coevi del Salernitano ed altre zone della Campania [6].

Il Lias è facilmente individuabile anche sul terreno per la presenza della caratteristica facies a *Lithiotis* [6], [7] che, qui come in Campania, si presenta ricca di *Palaeodasycladus mediterraneus* e, nella parte inferiore, di *Orbitopsella praecursor* (tav. I).

Ai terreni di questo periodo succedono in continuità di sedimentazione i livelli giurassici. Questi ultimi sono facilmente riconoscibili tanto sul terreno, a causa della frequenza nella parte alta di livelli a *Cladocoropsis* [8, 9] (Tav. IV, fig. 1), quanto attraverso lo studio delle microfacies. Alcune sezioni sottili hanno messo in evidenza, infatti, un'associazione di foraminiferi costituita principalmente da *Pfenderina salernitana* SARTONI e CRESCENTI (3) (Tav. III; Tav. IV, fig. 2) e *Meyendorffina bathonica* [10, 11] (Tav. II).

La successione stratigrafica compresa tra la subzona ad *Orbitopsella praecursor* (Lias medio) e la zona a *Cladocoropsis mirabilis*

---

(3) Nel nostro lavoro sul Giura-Lias dei Monti Lattari [6] abbiamo indicato, erroneamente, queste forme come *Pfenderina neocomiensis*. Trattasi in realtà di una specie nuova, *P. salernitana*, istituita da SARTONI S. e CRESCENTI U. nel loro lavoro, in corso di stampa: *Ricerche biostratigrafiche nel Mesozoico dell'Appennino meridionale*. Ringraziamo i predetti autori per la cortese indicazione che ci ha permesso di eliminare dalla presente nota lo stesso errore, durante la correzione delle bozze.

(Calloviano - Kimmeridgiano) risulta in base ad una serie da noi campionata al M. Sorgenza (4) la seguente:

a) Calcari nocciola, talora grigio-chiari o avana, generalmente detritici, con intercalazioni, nella parte superiore, di dolomia, calcari dolomitici e livelli marnosi congomeratici.

Fauna e flora della facies a *Lithiotis*; *Orbitopsella praecursor* nella parte inferiore.

b) Calcari generalmente oolitici, avana, traenti talora al rosato, con frequenti intercalazioni di dolomia cui fanno spesso passaggio lateralmente.

c) Calcari grigio-chiari o avana, a grana fine o detritici, con intercalazioni di dolomia nella parte mediana e di livelli marnosi conglomeratici in quella inferiore.

d) Dolomia biancastra o gialliccia, grossolanamente detritica nella parte alta.

e) Calcari nocciola, grigio-chiari, avana, finemente detritici o a grana fine, con dolomie intercalate con una certa regolarità nella parte superiore.

f) Calcari prevalentemente nocciola, talora grigio-chiari o avana, per lo più a grana fine, talora detritici, *a Cladocoropsis*, con liveli di dolomia frequentemente intercalati.

Ci ripromettiamo di fornire in un prossimo lavoro la descrizione litologica della restante pila sedimentaria di età giurassica, compresa fra i calcari a *Cladocoropsis mirabilis* e i terreni del cretacico inferiore, e dare nella stessa occasione i risultati che emergeranno da uno studio dettagliato della microfacies di tutta la serie del Mesozoico medio dei M. Aurunci. Per il momento accenniamo solo al fatto che sono presenti nel Giura-Lias di questo gruppo montuoso oltre alla zona a *Palaeodasycladus mediterraneus* e relativa subzona ad *Orbitopsella praecursor* anche le altre biozone da noi riconosciute nel Mesozoico medio della Campania [6].

Napoli - Istituto di Geologia dell'Università - 20 marzo 1962.

(4) Alla base del versante meridionale del M. Sorgenza vengono a contatto tettonico coi sedimenti del Lias i calcari del Cretacico superiore.

RIASSUNTO

Viene segnalata la presenza del Giurassico nei Monti Aurunci (Lazio).

Il Giurassico facilmente riconoscibile sul terreno per la presenza di numerosi livelli calcarei a Cladocoropsis è determinabile anche mediante lo studio delle microfacies per la presenza dell'associazione di foraminiferi costituita da *Pfenderina salernitana* e *Meyendorffina bathonica.*

SUMMARY

Jurassic is traced in Monti Aurunci (Lazio).

The Jurassic easily ricognizable on the field by the presence of numerous *Cladocoropsis* limestone layers is also determinable by the study of the foraminifera association of *Pfenderina salernitana* and *Meyendorffina bathonica.*

BIBLIOGRAFIA

[1] Cassetti M. *Sulla costituzione geologica dei monti di Gaeta.* Boll. R. Comit. Geol. Ital., Vol. 27, pp. 36-45; Roma 1896.

[2] Cassetti M. *Nuove osservazioni geologiche sui monti di Gaeta.* Boll. Com. Geol. Ital., Vol. 31, pp. 74-180, Roma 1900.

[3] Cassetti M., Moderni P., Baldacci L. *F° 171 Gaeta della Carta Geologica d'Italia 1 : 100.000,* Novara 1912.

[4] Petrocchi P. *Osservazioni geologiche sui dintorni di Formia.* Pubblicazione n. 4 dell'Ist. Geol. Paleont. dell'Univ. di Roma, Roma 1952.

[5] Segre A. *I° Relazione sul rilevamento geologico del Foglio 171-Gaeta.* Boll. Serv. Geol. Ital., Vol. LXXVIII, fasc. 3°, pp. 357-362, Roma 1956.

[6] De Castro P. *Il Giura-Lias dei M. Lattari e dei rilievi ad ovest della Valle dell'Irno e della Piana di Montoro.* Boll. Soc. Natur. in Napoli, Vol. LXXI, anno 1962, Napoli.

[7] Scarsella F. *Sulla presenza del Lias nell'Isola di Capri.* Rend. Acc. Sc. Fis. Mat., Vol. XXVIII, anno C, Napoli 1961.

[8] Felix J. *Eine neue Korallengattung aus dem dalmatinischen Mesozoicum.* Sitzunsber. der Naturforsch. Ges. zu Leipzig 1906, S. 1-8.

[9] Moore R. C. *Treatise on invertebrate paleontology.* Part F, Coelenterata, F. 88. New York 1956.

[10] Aurouze G. et Bizon J-J. *Rapports et différences des deux genres de foraminifères: Kilianina (Pfender) et Meyendorffina n. gen.* Revue de micropaleontologie, Vol. I, n. 2, pp. 67-74, Paris 1958.

[11] Maync W. *Note sur le genre Orbitammina (foraminifère) et sa repartition stratigrafique.* Revue de micropaleontologie, Vol. IV, n. 1, pp. 7-16, Paris 1961.

Tav. I.

Orbitopsella precursor (forme A e B).

Calcare detritico ad *Orbitopsella praecursor*, *Lituolidae*. *Valvulinidae*, *Textulariidae*, *Glomospira sp.*, *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Palaeodasycladus mediterraneus*, *Aeolisaccus dunningtoni*.

Località: Monte Sorgenza (tav. Formia).

Prep.: A. 582; (6 ×).

Lias medio.

Tav. II.

Meyendorffina bathonica.

Calcare detritico a *Pfenderina salernitana*, *Pfenderina trochoidea*, *Meyendorffina bathonica*, grandi *Valvulinidae*, *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Spongiomorphidae*.

Località: Monte Sorgenza (tav. Formia).

Prep.: A. 577.3, A. 577.4; (33 ×).

Dogger.

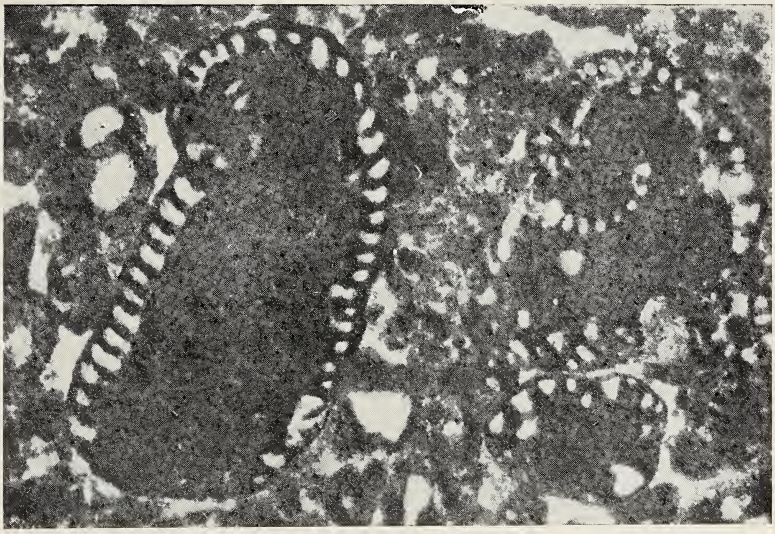


Fig. 1.

Fig. 2.

Tav. III.

Pfenderina salernitana.

Calcare detritico a *Pfenderina salernitana*, *Pfenderina trochoidea*, *Meyendorffina bathonica*, grandi *Valvulinidae*, *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Spongiomorphidae*.

Località: Monte Sorgenza (tav. Formia).

Prep.: A. 577.1, A. 577.4; (33 ×).

Dogger.

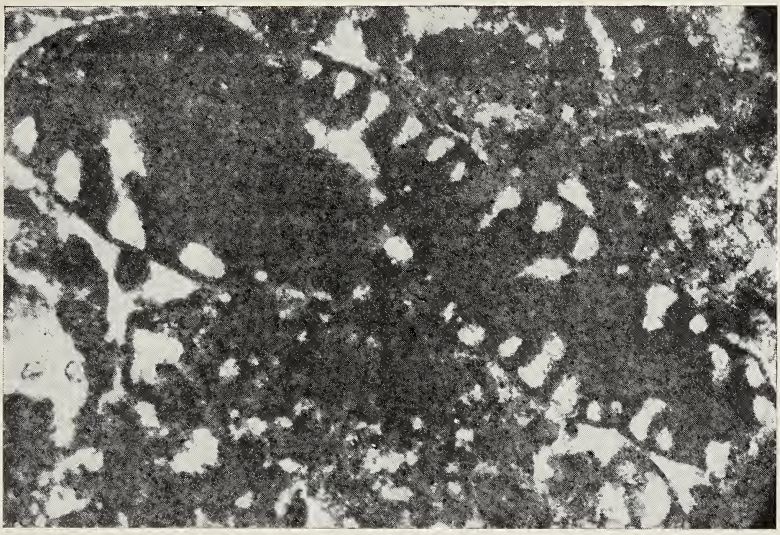


Fig. 1.

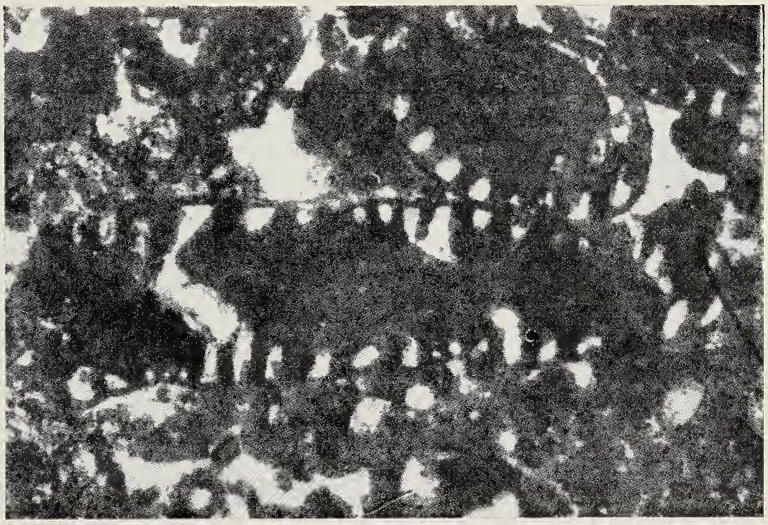


Fig. 2.

Tav. IV.

Fig. 1. *Cladocoropsis mirabilis.*

Calcare a *Cladocoropsis*, quasi interamente epigenizzato in dolomite.
Località: Monte Sorgenza (tav. Formia).
Prep.: A. 627.1; (4.8 ×).
Calloviano-Kimmeridgiano.

Fig. 2. — *Pfenderina salernitana.*

Calcare detritico a *Pfenderina salernitana. Pfenderina trochoidea, Meyendorffina bathonica*, grandi *Valvulinidae, Thaumatoporella parvovesiculifera. Spongiomorphidae.*
Località: Monte Sorgenza (tav. Formia).
Prep.: A. 577.2; (26 ×).
Dogger.

Fig. 1.

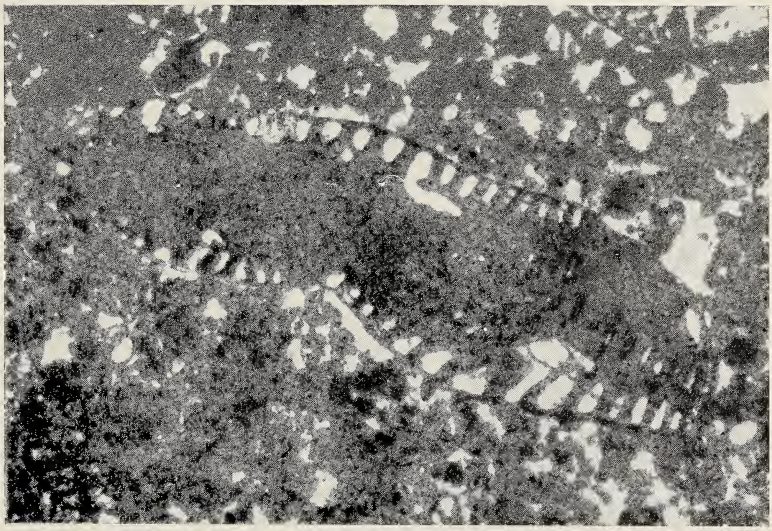


Fig. 2.

Il Giura-Lias dei Monti Lattari e dei rilievi ad ovest della Valle dell'Irno e della Piana di Montoro (*) (1)

Nota del socio PIERO DE CASTRO

(Tornata del 30 marzo 1962)

§ 1. Premessa.

Scopo del presente lavoro è quello di segnalare nell'area tra Salerno, Avellino e l'isola di Capri, la presenza del sistema giurassico e di nuovi affioramenti di età liassica; darne uno schema della distribuzione ed illustrarne i carattere litologici e paleontologici fondamentali.

La zona presa in esame (fig. 1), interessante i fogli 185, 196 e 197 della Carta Geologica d'Italia, comprende più esattamente i Monti Lattari ed i rilievi interposti tra essi e l'allineamento meridiano determinato a Sud dalla valle dell'Irno ed a Nord dalla piana di Montoro (2).

§ 2. Precedenti conoscenze.

Fino agli ultimi anni del secolo scorso (1891), le conoscenze geologiche sui terreni della Campania centro-occidentale risultano limitate anche se furono numerosi quelli che se ne interessarono.

(*) Ringraziamo vivamente il dott. Pietro Dohrn, direttore della Stazione Zoologica di Napoli, per averci fornito tutto l'aiuto necessario alla documentazione fotografica di questo lavoro.

(1) La presente nota si inquadra nei lavori di rilevamento ed aggiornamento della Carta Geologica d'Italia — Foglio Salerno — eseguiti per il Servizio Geologico d'Italia sotto la direzione del prof. Francesco Scarsella.

(2) Il rilevamento della parte della zona presa in esame rientrante nel Foglio Salerno è affidata ai dott.ri Guzzetta G., Ietto A. e Scrosso I.

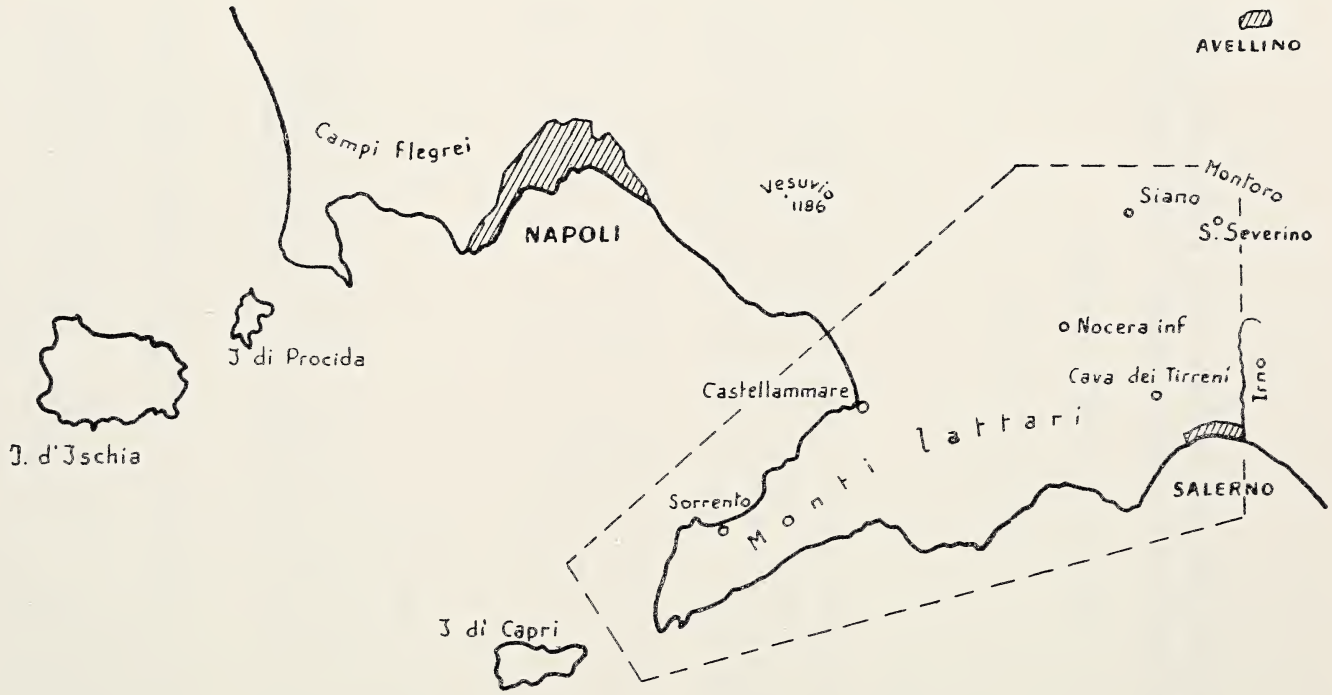


fig. 1 (La spezzata racchiude l'area studiata)

Scala 1 : 500.000

Dei primi Autori (1799-1842), infatti, una parte si limita a dare soltanto descrizioni delle rocce presenti [16, 24, 63, 73]; altri invece, senza alcun, minimamente valido, dato paleontologico attribuiscono [31, 106], o lasciano pensare che debbano attribuirsi [81] (3), tanto le dolomie che il sovrastante complesso calcareo-dolomitico, al Giurassico (4).

Gli studi d'Agassiz [1, 2] sulla ittiofauna di Capo d'Orlando (Castellammare di Stabia), nel corpo del complesso calcareo-dolomitico, e di Egerton [45] su quella analoga di M. Pettine (Giffoni Vallepiana, Salerno), in seno al complesso costituito prevalentemente da dolomia, sottoposto al precedente, non favorirono il migliorare delle conoscenze sulla geologia della regione.

L'erronea attribuzione della prima ittiofauna al Giura (5) e della seconda al Lias (6), unitamente alle molteplici segnalazioni di rudiste sopra, e da parecchi anche sotto, il presunto livello ittiolitifero giurassico di Capo d'Orlando, determinò diversi orientamenti nell'interpretazione della stratigrafia della regione (7).

Così alcuni [78, 82, 103] generalizzando, forse, le conclusioni derivanti dalla presenza di rudiste nei calcari di Castellammare, e cercando di conciliare il significato stratigrafico di questi molluschi con

---

(3) Pilla L. (1840) [81] pur non considerando la zona da noi presa in esame, così vi accenna: « *L'asse ed il corpo dell'appennino è formato da calcare giurassico, ossia di un calcare compatto, bianchiccio che molto somiglia a quello del Giura... v'ha dei luoghi ove contiene copiosi ittioliti (Pietraraja, Castellammare, Giffuni). Come il terreno alpino racchiude vasti depositi di dolomite (montagne del Matese, di Castellammare...), suole essere ancora bituminifero...* ».

(4) Dufrenoy P. A. (1835) [44] accenna nei monti Lattari anche alla presenza del Cretacico senza però addurne alcuna prova. Nelle sue *Mémoires sur les terrains volcaniques des environs de Naples*, a pag. 234, si legge: « *La pointe de Sorrente, dont l'île de Caprée est le prolongement, est formée d'une chaîne de calcaire jurassique et crayeux* ».

(5) Gli ittioliti di Capo d'Orlando furono attribuiti nel 1890 da Bassani F. [6] al Neocomiano e, nel 1912, da Bassani F. e D'Erasmo G. [11] al Cenomaniano.

(6) I livelli ittiolitici di M. Pettine furono considerati da Costa O. G. (1859, 1867) [27, 30] di origine lacustre e di età molto più recente di quella delle rocce circostanti. Nessuno tenne però conto di questa interpretazione.

(7) Ambedue le datazioni furono messe in dubbio da Guiscardi G. [55] di cui Costa O. G. (1866-68) [29] riporta le seguenti parole: « *...riferire a questi piani* » (al Giurassico cioè ed al Liassico) « *quelle formazioni pel solo carattere degli ittioliti ci sembra prematura conclusione. Certo a Torre Orlando si trovano calcari-stratificati con rudisti...* ».

le presunte età dei livelli a pesci, convennero che l'impalcatura della zona fosse formata da terreni cretacici passanti probabilmente nella parte inferiiore al Mesozoico medio (8).

Altri invece a causa della presenza di rudiste nei calcari di Torre Orlando trascurarono completamente le datazioni d'Agassiz ed ascrissero [4, 25, 26, 65, 74, 95, 102, 104, 110, 111], o lasciarono pensare che debba ascriversi [29, 55, 56], al Cretaceo l'impalcatura della parte occidentale dei monti Lattari.

Questo risultato fu estrapolato da alcuni [77, 85] anche alle zone ad oriente di Salerno, invalidando così pure le datazioni di Egerton ed attribuendo tanto i calcari che le sottostanti dolomie al sistema cretacico.

Questo succedersi di pareri spesso discordi, misto talora a confusione (9) ed — adoperando un'espressione di Böse — a « fan-

---

(8) Pilla L. [83, 84] nei suoi lavori del 1845 e 1847-51 ammette senza restrizioni che ad ambedue i livelli ittiolitici (Gifoni e Castellammare) succedano terreni del Cretaceo.

Anche De Amicis 1889 [32, 33] credette di riconoscere, nella zona tra M. Pettine e M. Pertuso (a W di Salerno), dove sono presenti vasti affioramenti di terreni triassici, il Cretacico a rudiste sovrapposto al Giura ad ellipsactiniae.

(9) A tal proposito, nel 1862, Costa O. G. [28] scriveva: « *...non bastavano però le discrepanze di coloro che visitarono queste estreme regioni italiane nel definire l'età di cotesti terreni, ed i loro rapporti con quelli di straniere contrade; ma era pur necessario che altri vi intervenissero ad accrescere la mole delle ambiguità co' propri errori, applicando empiricamente ed alla cieca qualche famigerata dottrina. Altri poi, ignorando perfino la topografia del Regno, da lungi, e guidati soltanto da notizie vaghe ed incerte, soventi fiate rese anche oscure per iterate compilazioni, in diverse lingue trasmesse, credono poter dare esatto giudizio delle cose controverse; oppure emettono sentenze, tenendosi fermi a certe regole o canoni già prestabiliti, e fondati sopra basi anguste ed incerte. Così è che ci sentiamo definire recisamente come terreno giurassico, tanto gli schisti bituminiferi di Giffoni, quanto la calcarea stratosa di Pietraroja e di Castellammare; e vediamo condotto Giffoni sopra i contorni di Napoli confusi i fossili di questo con quelli di Castellammare; e tante altre ambiguità che parmi noioso qui addurre* ».

Allo stesso proposito Bassani F. e D'Erasmo G. [11] riferiscono: « *Come provenienti da Castellammare sono stati erroneamente indicati da vari Autori anche Semionotus Pentlandi* Egerton, *Sem. pustulifer id., Sem. minutus id., e Pholidophorus fusiphormis* Agassiz (P. G. Egerton..., L. Agassiz..., L. Pilla..., G. Studer..., A. D'Archiac..., F. J. Pictet..., J. Struever..., A. S. Woodward...). *L'errore dipende dal fatto che le dette specie, conservate nel Britisch Museum di Londra, vennero orgiinariamente citate con l'indicazione inesatta*: « *Giffoni presso Castellammare* ». *Esse provengono invece dagli schisti triassici (Dolomia principale) di Giffoni Valle Piana nel Salernitano.*

tasia » (10), durò fino all'anno 1891 in cui Bassani [7] ascrisse al Trias superiore (Norico) i livelli ittiolitici di M. Pettine, in base ad una più rigorosa datazione dei pesci fossili in essi contenuti, confortata dal rinvenimento di molluschi di indubbio valore stratigrafico (11).

Sulla base di questo risultato, confermato da reperti paleontologici sempre più numerosi dagli studi posteriori [8, 9, 40, 49, 50, 51] numerosi affioramenti triassici poterono essere segnalati in tempo piuttosto breve anche al di fuori della zona da noi presa in esame.

I terreni concorrenti a formare l'impalcatura dei monti Lattari e della parte settentrionale del Salernitano furono considerati d'allora costituire due complessi ben determinati: uno prevalentemente dolomitico di età triassica, l'altro, più potente, calcareo-dolomitico, interamente Cretacico e trasgressivo sul precedente [5, 10, 14, 15, 20-23, 35-37, 68].

---

(10) Bose E. (1896) [14] a proposito di alcune ellipsactiniae rinvenute dal De Amicis [32, 33], dice: « De Amicis *cita nella parte inferiore del monte* (M. Castello, presso Cava dei Tirreni) *Chemnitia, Lucina, Mytilus ed Avicula; sopra vengono, egli dice, calcari con ellipsactiniae seguiti da calcari a rudisti che sono in alto coronati da coralli. Questo profilo è pura fantasia... in verità da per tutto in questo Monte Castello si trovano fossili dell'Hauptdolomit, le rudiste e le ellipsactiniae menzionate dal* De Amicis *non sono forse altro che strutture ad evinospongia che s'incontrano a volte anche qui.*

Ancora a proposito del De Amicis, in Canavari M. (1893) [17] si legge: « *...oltre che nelle località conosciute* (Corpo di Cava) *egli disse di aver trovato ellipscatinidi al Castello di Cava, al M. Pertuso, ai M. Stella, nei pressi di Giffoni Vallepiana, al disopra del Villaggio delle creste ed al M. Pettine. In tutte queste località i calcari ad ellipsactiniae sono sottoposti a calcari con rudiste* (*Radioliti e Sphaeroliti*) ». Canavari quindi escludendo che, almeno per gli esemplari da lui esaminati possa trattarsi di ellipsactinidi, così conclude: « *...manca difatti nelle sezioni miersocopiche eseguite in tutte le direzioni la caratteristica struttura di esse* ».

Riguardo poi alle rudiste rinvenute da De Amicis al M. Pettine Galdieri A. (1908) [51] scrive: « *...certo però non sono cretacei " i calcari a rudiste " che, secondo il* De Amicis *" formano la cima del M. Pettine* (950 *m. sul mare*) *". Nè a M. Pettine* (*m.* 1045), *nè alla vicina cima alta* 950 *m. nè nei dintorni vi sono calcari a rudiste: La cima del Pettine è di dolomia stratificata chiara: quella vicina di* 950 *m. di dolomia stratificata oscura* ».

Anche il rinvenimento da parte di Puggaard (1857) [85] di ippuriti nella dolomia bianca della valle di Tramonti non è da prendere in considerazione, essendo quelle dolomie sottoposte stratigraficamente ad un potente complesso calcareo-dolomitico nella cui parte superiore abbondano resti di organismi sicuramente liassici (*Paleodasycladus mediterraneus, Orbitopsella praecursor*, etc.).

(11) Di Matteo V. (1892) [39], ignorando forse la comunicazione di Bassani, nella sua *Nota sui giacimenti di combustibili fossili dell'Italia meridionale*, attribuisce al Lias i terreni dolomitici della zona di M. Pettine in base alla datazione di Egerton.

Solo pochi [50, 51, 79, 96] si espressero dubitativamente sulla esistenza di una così ampia lacuna. Fra questi va ricordato sopratutto Galdieri perchè l'unico a ritenere probabile la presenza di piani immediatamente successivi a quelli del Trias in base a considerazioni paleontologiche (12).

Solo recentemente, fra i terreni del Mesozoico medio, il Lias è stato riconosciuto in alcuni punti della zona da noi presa in esame da Scarsella [98] in base al ritrovamento di livelli con facies a *Lithiotis*; in nessun conto sono infatti da tenere le precedenti attribuzioni non avvalorate da alcun dato paleontologico o basate su errate interpretazioni di resti fossili o, peggio ancora, su strutture ritenute erroneamente resti organici.

§ 3. Cenni stratigrafici e paleontologici.

I terreni del Mesozoico medio costituiscono una potente pila sedimentaria dello spessore di circa 1.700 metri, apparentemente priva di lacune stratigrafiche e formata per lo più da calcari, dolomie e calcari dolomitici in alternanza irregolare e con passaggi laterali non infrequenti dall'una all'altra facies litologica.

Questa successione di strati il cui spessore, compreso generalmente tra i trenta e i cento centimetri, varia per lo più tra i sessanta e gli ottanta centimetri, forma perciò un unico grande complesso calcareo-dolomitico in cui solo la presenza di particolari faunizone e florizone permette ai geologi rilevatori di inquadrarne le singole porzioni nella esatta posizione stratigrafica (13).

---

(12) Quest'Autore, riferendosi a più località (Capri, Parco di Mercato S. Severino; Pizzo Acuto di Nocera), dove affiorano in realtà terreni liassici, scriveva: « *...questo calcare d'ordinario è grigio, compatto, quasi ceroide, ha sovente struttura colitica con cemento cristallino incolore, e presenta spesso fsosili però spatizzati e di isolamento pressochè impossibile... viene implicitamente incluso nel Cretaceo. Però che sia Cretaceo mentre me lo confermerebbero delle Nerinee da me rinveiutevi, le quali sembrano affini ad altre cretacee, d'altra parte me ne fanno fortemente dubitare delle sezioni di bivalvi a guscio sottile, cuoriformi, che si direbbero dei megalodonti, e che accennerebbero al Lias* ».

(13) Non sono, generalmente, indicativi di una determinata posizione nella serie stratigrafica:

a) La frequenza delle intercalazioni degli strati dolomitici e calcareo dolomitici in quelli calcarei.

b) Il colore e lo spessore degli strati.

Il Lias è costituito prevalentemente da calcari detritici più o meno dolomitici e dolomie con scarsi resti organici nella parte inferiore, e da calcari per lo più detritici frequentemente con concrezioni rotondeggianti (tav. I), ricchi di fossili (alghe, foraminiferi, molluschi) in quella mediana. Dai livelli inferiori del Lias superiore fino a quelli del Malm, la successione stratigrafica risulta costituita prevalentemente, nella parte inferiore, da dolomie e calcari grigi, a grana fine, detritici o oolitici; in quella superiore da calcari grigi e grigio-scuri, a grana fine e detritici, ricchi di fossili (*Cladocoropsis*, *Clypeina*, *Vaginella*) nella parte alta.

La ricostruzione dell'intera serie stratigrafica liassico giurese si è potuta effettuare grazie alle numerose zone biologiche presenti in essa, alcune delle quali, come già detto, sono facilmente riconoscibili in campagna. Queste ultime, unitamente al ricorrere in un tratto della serie di livelli oolitici, permettono la suddivisione dell'intero sistema in complessi minori tra cui, procedendo dai livelli più antichi verso quelli meno antichi, hanno particolare importanza i seguenti:

Complesso sottostante la zona a *Paleodasycladus mediterraneus*.
Zona a *Paleodasycladus mediterraneus* (14).
Complesso con livelli oolitici.
Zona a *Pfenderina neocomiensis*.
Zona a *Cladocoropsis mirabilis*.
Complesso con intercalazioni silicifere.
Zona a *Clypeina jurassica*.
Zona a *Vaginella striata*.

§ 4. Complesso sottostante la zona a Paleodasycladus mediterraneus.

Comprendiamo in questo complesso tutti i terreni delimitati inferiormente dalle dolomie bianche criptocristalline, per lo più con tracce di stratificazione scarse o mancanti ascritte generalmente al trias superiore [22]; e superiormente dai primi livelli a *Paleodasycladus mediterraneus*.

Notiamo esplicitamente come l'età della parte inferiore sia pur-

(14) La zona a *Paleodasycladus mediterraneus* (PIA) istituita da Sartoni S. e Crescenti U. [97] nel Lias dell'Appennino meridionale di facies neritica e biostromale comprende secondo gli autori citati tutto il Lias medio e parte del Lias inferiore e superiore.

troppo imprecisabile. Non sappiamo infatti, data la quasi assoluta mancanza di fossili, se il Trias sia presente anche sopra la dolomia bianca ed, in tal caso, per quanto vi si estenda.

Questo complesso limitato quindi superiormente da una zona biologica, facilmente riconoscibile in campagna, e inferiormente da terreni nettamente diversi da quelli che lo costituiscono, è formato da circa 500 metri di sedimenti marini nei quali procedendo dai livelli più antichi verso quelli meno antichi si riscontra un grado di dolomitizzazione via via minore ed un crescente arricchimento di resti organici. Questi ultimi, per quanto si è potuto fin'ora osservare, risultano costituiti per lo più da foraminiferi arenacei, alghe e talora piccoli gasteropodi.

Al versante sud-orientale del Monte S. Angelo di Cava (Tavoletta Nocera Inferiore), dove questo complesso è interamente presente, ne abbiamo osservata la seguente successione stratigrafica durante la campionatura di una serie lungo il costone compreso tra la quota 375 (alla testata di Vallone Contrappone) e la quota 932 (circa 1000 metri ad Est della cima del monte) (fig. 2):

a) Dolomie biancastre o grigio chiare generalmente detritiche, frequentemente conglomeratiche, qualche volta pisolitiche, passanti spesso a calcari fortemente dolomitici, generalmente prive di resti organici.

b) Calcari più o meno dolomitici, talora con strati di dolomia intercalati, di colore grigio chiaro traente spesso al rosato, per lo più detriti, spesso con mosche di calcite disposte parallelamente alla stratificazione si da dar luogo ad una distinta straterelaltura. I resti organici sono rari e costituiti da gasteropodi, foraminiferi (in prevalenza *Valvulinidae*), alghe (*Thaumatoporella* e codiacee) ed *Aeolisaccus dunningtoni*.

c) Calcari generalmente grigi per lo più detritici, talora pseudoolitici, e dolomie specie nella parte inferiore, talora conglomeratiche. Fauna discretamente rappresentata da molluschi (gasteropodi e rari lamellibranchi), foraminiferi (in prevalenza *Valvulinidae* e *Textularidae*), alghe (*Thaumatoporella*, rare dasicladacee e codiacee) ed *Aeolisaccus dunningtoni*.

---

(15) Non è, naturalmente, un indice della zona a *Paleodasycladus*, come delle altre zone che descriveremo, il colore della roccia. Altrove infatti (M. Aurunci, Matese, etc.) esso assume tonalità diverse (nocciola, avana, talora biancastro).

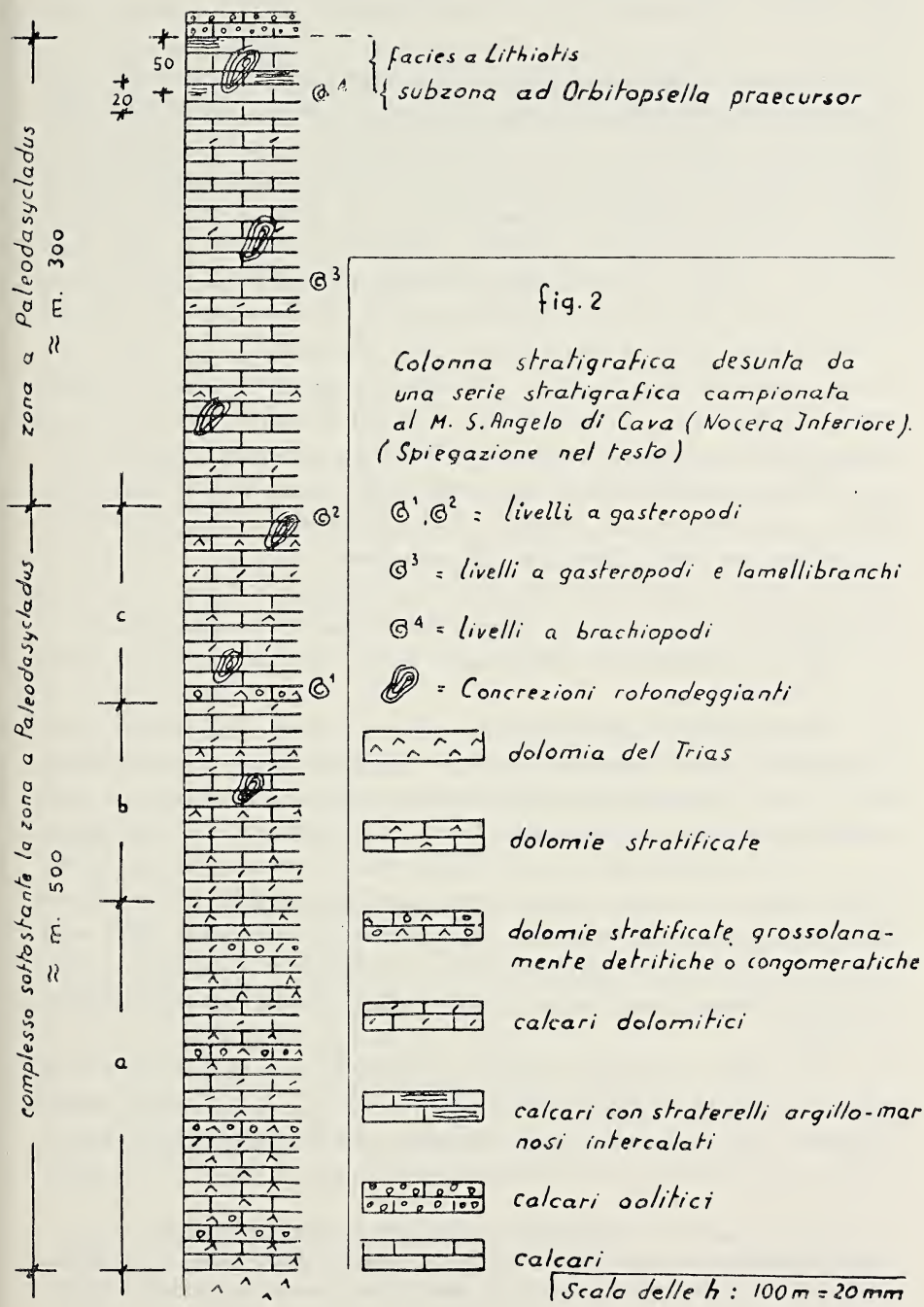

zona a Paleodasycladus
≈ m. 300
complesso sottostante la zona a Paleodasycladus
≈ m. 500
50
20
c
b
a
facies a Lithiotis
subzona ad Orbitopsella praecursor
Colonna stratigrafica desunta da una serie stratigrafica campionata al M. S. Angelo di Cava (Nocera Inferiore).
(Spiegazione nel testo)
= livelli a gasteropodi
= livelli a gasteropodi e lamellibranchi
= livelli a brachiopodi
= Concrezioni rotondeggianti
dolomia del Trias
dolomie stratificate
dolomie stratificate grossolanamente detritiche o congomeratiche
calcari dolomitici
calcari con straterelli argillo-marnosi intercalati
calcari oolitici
calcari
Scala delle h : 100 m = 20 mm

fig. 2

§ 5. Zona a Paleodasycladus mediterraneus (PIA).

La zona a *Paleodasycladus mediterraneus* (PIA) comprende una successione stratigrafica formata prevalentemente da calcari grigi (15) generalmente detritici, spesso pseudoolitici cui si possono intercalare livelli dolomitici e, nella parte superiore, piccoli livelli argillo-marnosi grigio-verdastri. L'analisi paleontologica e la stessa litofacies concordano nel farceli ritenere sedimenti della zona neritica. I resti organici (tavv. I, II e V) sono infatti costituiti da molluschi per lo più a guscio spesso (gasteropodi e lamellibranchi); scarsi ostracodi, radiolari e radioli d'echinoidi. I foraminiferi, quasi esclusivamente a guscio arenaceo, sono numerosi; i generi più diffusi appartengono alle famiglie delle *Valvulinidae*, *Textulariidae*, *Trochamminidae*, *Ammodiscidae* (numerose *Glomospira*), *Lituolidae* (*Pseudocyclammina*, *Ammobaculites*, *Haurania*, *Orbitopsella*); per quanto rari, sono pure presenti esemplari appartenenti alle famiglie delle *Miliolidae*, *Ophthalmidiidae* (*Vidalina martana*), *Rotaliidae* (*Trocholina*).

Le alghe, pure, sono numerose e rappresentate per lo più da *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Dasycladaceae* e *Codiaceae*.

Fra gli organismi *incertae saedis* è quasi sempre presente *Aeolisaccus dunningtoni*.

Paleodasycladus mediterraneus (Tavv. II e III) risulta tra i fossili elencati, quasi sempre presente e spesso in gran numero. Facile ne è il suo riconoscimento macroscopico dando le sue sezioni da trasversali ad assiali caratteristiche figure da circolari a subcilindriche.

A partire dalla subzona ad *Orbitopsella praecursor* (16), presente, nella regione da noi presa in esame, nella parte alta della zona a *Paleodasycladus mediterraneus*, si riscontra sino alla fine della zona un incremento tanto rigoglioso della vita floristica e faunistica come solo successivamente si potrà riscontrare, per quanto in misura minore, nel Malm.

Un indice di questa fioritura di forme è rappresentato dalla stessa esplosione di *Orbitopsella* [59, 66, 70, 71] le cui forme microsferiche, (Tavv. IV e V), sempre associate alle macrosferiche (Tavv. V e VI), sono facilmente individuabili specialmente a causa delle tipiche

(16) La subzona ad *Orbitopsella praecursor* (Gumbel), facente parte della zona a *Paleodasycladus*, è stata istituita da Sartoni S. e Crescenti U. [97]. Il tetto di questa subzona dovrebbe, secondo gli autori citati, indicare il limite Lias medio - Lias superiore.

sezioni assiali a manubrio sulla superficie della roccia esposta alla degradazione.

Con una ricchezza ancor maggiore di resti fossili, si sovrappongono alla parte superiore di questa subzona estendendosi sino all'estinguersi del *Paleodasycladus* i calcari grigi della facies a *Lithiotis* (17).

Questa facies, tanto diffusa nel Veneto e nel Trentino meridionale, segnalata per la prima volta nell'Appennino da Scarsella [98], si è rivelata, per la facilità con cui è riconoscibile, di grande aiuto ai rilevatori sul terreno. Non crediamo perciò superfluo illustrarne a parte, nel paragrafo seguente, i caratteri di campagna più salienti.

§ 6. La facies a Lithiotis.

Tenendo presente che nell'Appennino meridionale *Orbitopsella praecursor* è presente nel Lias inferiore - medio; considerando inoltre che, come già precedentemente si è detto, nella zona da noi presa in esame questo lituolide compare prima dei primi livelli della facies a *Lithiotis* i quali terminano coll'estinguersi di *Paleodasycladus mediterraneus*, si può concludere che la facies a *Lithiotis* caratterizza nella zona in esame, una parte del Lias medio e la parte più bassa del Lias superiore.

Questa facies rappresentante uno dei caratteri più distintivi del Lias delle nostre regioni attrae subito l'attenzione a causa dell'abbondanza dei gusci di lamellibranchi e gasteropodi presenti nei suoi livelli, delle loro dimensioni talora notevoli, della varietà delle forme dei primi.

Fra i lamellibranchi, formanti spesso delle vere lumachelle (tav. VII, fig. 1; Tav. IX), sono particolarmente numerosi gli ostreidi ed i megalodontidi; di questi è possibile riuscire ad isolare da alcuni livelli argillo-marnosi esemplari discretamente ben conservati riferibili ai generi *Ostrea* e *Megalodon* (tav. XI).

Pure se associazioni costituite da lamellibranchi, gasteropodi ed alghe possono ricorrere in formazioni di qualsiasi età, ciò che rende inconfondibile questa facies è l'aspetto particolare che le conferiscono,

(17) Notiamo esplicitamente che, come già accennato da Scarsella F. [98], con *facies* a *Lithiotis* non si vogliono indicare dei livelli in cui è frequentemente presente il genere *Lithiotis* ma dei fossili il cui modo di presentarsi in campagna è molto simile a quello dei calcari a *Lithiotis* del Veneto e del Trentino meridionale.

facendo anche astrazione dalle figure inequivocabili dovute a *Paleodasycladus* ed *Orbitopsella*, alcuni dei lamellibranchi in essa presenti. Le più indicative, appartenenti probabilmente ad ostreidi, si presentano sulle testate degli strati come due nastri appaiati pressoche rettilinei (Tav. VII, figg. 1-3) o alquanto sinuosi (Tav. VII, fig. 1; Tav. VIII, figg. 1 e 2) separati da una intercapedine generalmente sottile. Essi superano talora anche i trenta centimetri e sono disposti subparallelamente alla stratificazione.

Altre figure caratteristiche sono quelle messe in evidenza sulle testate degli strati dai cardini degli *Opisoma* (Tav. XIII, fig. 3) e da altri resti organici disposti perpendicolarmente alla stratificazione e ricordanti il modo di fissarsi sul fondo delle *Pinna* (Tav. XIII, fig. 4).

Fra i fossili della facies a *Lithiotis* ho potuto riscontrare la presenza della stessa *Lithiotis problematica* Gumbel [12, 13, 38, 57, 90, 105] di cui son riuscito ad isolare frammenti di numerosi esemplari (Tav. X). La forma e la struttura interna sono analoghe a quelle raffigurate da De Zigno A. [38]. In base ai resti organici a disposizione, infatti, si può dedurre almeno per la porzione maggiore del fossile una forma cilindrica più o meno considerevolmente appiattita, cava internamente ed a sezione trasversale ellittica schiacciata o pianoconvessa (Tav. X, figg. 4, 5). Una delle facce, quella a minore curvatura, porta longitudinalmente, nella parte centrale piana, una serie di coste separate da solchi (Tav. X, figg. 1 e 6). Questa fascia centrale separa due fasce laterali più piccole, inclinate ed interessate da una specie di rughe subparallele formanti un angolo di circa 25° colle coste longitudinali. L'altra faccia è in genere regolarmente convessa (Tav. X, fig. 2); su di un frammento ben conservato ho potuto osservare che essa presenta lateralmente delle rughe oblique in prosecucuzione di quelle che ornano la prima faccia (Tav. X, figg. 2 e 3).

Sulle testate degli strati questi organismi possono, a prima vista, ricordare il modo di presentarsi delle rudiste (Tav. VII, fig. 4) e non escludiamo che possano essere state scambiate con esse (18).

(18) Alle presunte ellipsactiniae e rudiste del De Amicis [32, 33] potrebbero verosimilmente corrispondere rispettivamente le *Evinospongia* o i calcari con concrezioni del Lias e calcari con *Lithiotis problematica*.

§ 7. Complesso con livelli oolitici.

Limitato, con buona approssimazione, inferiormente dalla facies a *Lithiotis* e superiormente da un piccolo complesso prevalentemente calcareo contenente nella parte alta la zona a *Pfenderina neocomiensis* trovasi, per spessore notevole un complesso calcareo dolomitico di circa 390 m. di potenza contente, per lo più saltuariamente, intercalazioni di livelli oolitici (Tav. XII, figg. 1 e 2). Questo complesso non presenta per quanto fin'ora mi risulta, livelli tali da esser considerati sul terreno come livelli di riferimento. Se si fa eccezione di una zona ad abbondanti dasycladacee e talora piccoli coralli nella sua parte superiore (Tav. XIII), si può affermare che all'exploit vitale corrispondente alla parte superiore della zona a *Paleodasycladus* succeda un impoverimento qualitativo e quantitativo delle specie che perdurerà fino al Malm.

I resti organici sono da attribuire per lo più a gasteropodi e lamellibranchi di piccole dimensioni, ostracodi, crostacei (coproliti), foraminiferi (textularidi, valvulinidi, più raramente lituolidi), alghe (predominano le codiacee, nella parte inferiore; le dasycladacee in quella superiore; quasi sempre presente *Thaumatoporella parvovesiculifera* ed *Aeolisaccus dunningtoni*.

La successione stratigrafica di questo complesso, quale l'abbiamo osservata nella zona « I Cannati » (tavoletta Positano) lungo un percorso congiungente il ponte di quota 144 (200 m. NW dell'Ostello dei Galli) con la quota 798 (circa 500 metri W di Grotta Biscotto) risulta la seguente:

a) Dolomie grigio chiare.

b) Calcari grigio scuri con piccoli livelli argillo marnosi intercalati.

c) Calcari grigi oolitici e pseudoolitici. Lo spessore di *a*, *b*, *c* è complessivamente di circa 30 metri.

d) Calcari grigi più o meno scuri, generalmente detritici con qualche intercalazione di dolomia nella parte alta. Circa 50 metri di spessore.

e) Dolomie grigie o gialliccie con alternanze di calcari dolomitici e calcari generalmente grigi, talora grigio scuri o avana, con qualche strato conglomeratico nella parte alta, per lo più detritici, spesso oolitici o pseudoolitici. Nella parte superiore di questo tratto

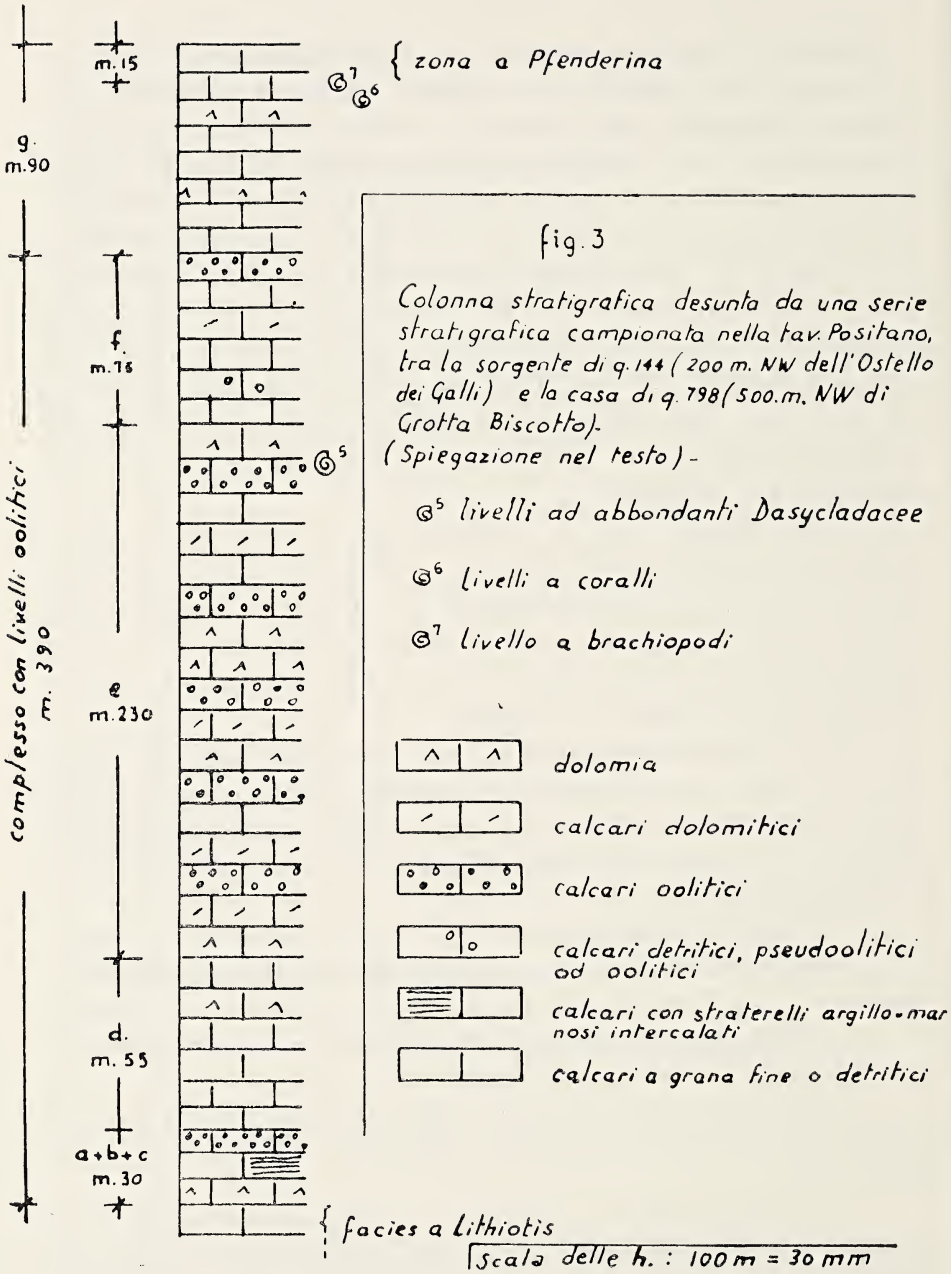


fig. 3

Colonna stratigrafica desunta da una serie stratigrafica campionata nella tav. Positano, tra la sorgente di q. 144 (200 m. NW dell'Ostello dei Galli) e la casa di q. 798 (500 m. NW di Grotta Biscotto).
(Spiegazione nel testo).

raggiungono un notevole sviluppo le dasycladacee (tav. XIII). Circa 230 metri di spessore.

f) Calcari grigi, talora grigio scuri, spesso detritrici, pseudoolitici o oolitici, con qualche intercalazione di dolomia. Circa 75 metri di spessore.

§ 8. Zona a Pfenderina neocomiensis.

L'itinerario precedente (Serie « I Cannati ») termina con la seguente successione stratigrafica, dello spessore di circa 90 metri. non facente, secondo noi, parte del complesso con livelli oolitici:

g) Calcari grigi, talora grigio scuri, spesso detritici, con un livello a terebratulidi nella parte alta. Saltuarie le intercalazioni di dolomia. La microfacies mette in evidenza gasteropodi, lamellibranchi, radioli d'echinoidi, ostracodi, alghe (codiacee, dasycladacee, *Thaumatoporella*), formaniferi. Questi ultimi sono prevalentemente costituiti da textularidi e valvulinidi cui si associano nella parte alta del complesso (zona a *Pfenderina neocomiensis*) spongiomorfidi, esacoralli, altri foraminiferi tra cui rari miliolidi, *Trocholina*, *Pfenderina neocomiensis*. *Pfenderina trochoidea* [101] (tav. XIV, fig. 1) e grossi valvulinidi alcuni dei quali presentano delle somiglianze con *Dukhania*.

§ 9. Zona a Cladocoropsis mirabilis Felix.

Questa zona immediatamente sovrapposta alla zona a *Pfenderina* è costituita da calcari lievemente detritici, talora marnosi, il cui colore varia in alcuni luoghi dal grigio scuro fino al nero. in altri dal grigio chiaro all'avana. Essi contengono molto frequentemente resti tanto abbondanti di *Cladocoropsis mirabilis* (19) (tav. XIV, fig. 2;

---

(19) *Cladocoropsis mirabilis* istituita da Felix J. [47] nel 1906, come genere e specie nuovi, su materiali del Giura superiore (Renz C. 1926 [91]; Renz O., 1931 [94]) della Dalmazia, è stata attribuita dalla maggior parte degli autori ai celenterati.

Essa è stata considerata un idrozoo, senza ulteriori precisazioni da Yabe H., 1946 [114] ed, anche se con riserva da Flugel E. e Sy E., 1960 [48]; uno spongiomorfide da Felix J., 1906 [47] e Renz C. e Reichel M., 1948 [93]; un tabulato da Pfender J., 1937 [80]; uno stromatoporide da Hudson R. G. S., 1953 [64] e Radoicic R., 1957 [86]; un'alga da Hill D. e Wells J. W., 1956 [62].

Cladocoropsis mirabilis fu identificata erroneamente nel 1926 da Renz C. [91]

Tav. XV) da costituire delle biostrome. Sullo spessore di questa zona non abbiamo dati precisi non essendoci stato possibile campionare serie stratigrafiche che la abbracciassero interamente. Le serie campionate infatti, una delle quali è illustrata al paragrafo seguente, iniziano già con calcari a *Cladocoropsis*. Lo spessore di questa zona non dovrebbe, comunque, essere inferiore ad una settantina di metri. I cal-

---

con *Lovcenipora vinassai* istituita nel 1902 da Giattini G. B. [54], come genere e specie nuovi, su materiali del Trias superiore del Montenegro. Quest'ultima specie è pure abbastanza diffusa nel Trias superiore dell'Indonesia a Timor (Vinassa da Regny P., 1915 [108]), Ceram (Wanner J., 1907 e 1952 [112, 113]; Van Der Sluis J. P., 1950 [107] e Boeroe (Gerth H., 1910 [53]).

La presunta identità di queste due specie di diversa posizione stratigrafica ha causato per circa venti anni (1926-1946) vari errori tra cui:

— Indicare nella letteratura i calcari a *Cladocoropsis* come calcari a *Lovcenipora vinassai* (Renz C., 1926 [91]; Leupold W. e Maync W., 1935 [69]; Dubertret L., 1937 [42]; Pfender J., 1937 [80]; Heybroek F., 1942 [61]).

— Ritenere erroneamente giurassici i terreni triassici a *Lovcenipora* del Montenegro (Renz C., 1926 [91]; Leupold W. e Maync W., 1935 [69]) e dell'Indonesia (Renz C., 1926 [91]).

— Assegnare al genere *Lovcenipora*, erroneamente identificato con *Cladocoropsis*, una distribuzione stratigrafica, avendo istituito Simionescu I., 1926 [100] *Lovcenipora dobrogiaca* nel Cretacico inferiore di Romania, estendentesi dal Trias superiore al Cretacico inferiore (Simionescu I., 1926 [100]; Kutassy A., 1935 [67]).

Lo stesso errore di Renz C. nel mettere in sinonimia *Cladocoropsis mirabilis* e *Lovcenipora vinassai* fu a sua volta causato dai seguenti fatti:

— L'avere Vinassa de Regny P. nel 1925 [109] assegnato erroneamente le *Cladocoropsis mirabilis* del Giura superiore di Sumatra (Yabe H., 1946 [114]) ad una nuova forma (forma *clavata*) di *Lovcenipora vinassai* e ritenerla, come tutte le *Lovcenipora* sino ad allora note, del Trias superiore.

— Nell'avere Renz C. mostrato le *Cladocoropsis* del Giura greco a Vinassa de Regny P. (Renz C., 1926 e 1930 [91, 92]) ed a Felix J. (Renz C., 1930 [92]). Avendo riconosciuto in esse, logicamente il primo le forme *clavata* di *Lovcenipora* di Sumatra, ed il secondo il genere da lui istituito nel 1906, Renz C. fu indotto a stabilirne la sinonimia e supporre perciò per i due generi la medesima ricorrenza stratigrafica nel Giura superiore (Renz C., 1926 [91]).

Solo nel 1946 Yabe H. [114], esaminando i materiali originali di Musper K. A. F. R., 1934 [75], riconosceva nei campioni a *Lovnicepora vinassai* forma *clavata* di Sumatra la specie *Cladocoropsis mirabilis*. L'autore giapponese giungeva così alla chiarificazione di un equivoco su cui già nel 1927 assieme a Toyama S. [116] aveva fatto luce affermando la diversità generica e la diversa distribuzione stratigrafica di *Cladocoropsis mirabilis* e le speci di *Lovcenipora*, in esse comprendendo però, erroneamente, anche *Lovcenipora vinassai* forma *clavata* (Yabe H., 1946 [114].

cari a *Cladocoropsis* diffusi nel Malm della Tetide (20) costituiscono nella zona da noi presa in esame un complesso facilmente individuabile sul terreno per via delle dimensioni dei suoi fossili caratteristici. Sulla superficie della roccia esposta agli agenti atmosferici, infatti, spiccano, oltre che per esserne lievemente rilevati anche per il colore biancastro, i contorni circolari od ellittici delle sezioni trasversali (comprese in genere tra i tre e i cinque mm.) ed obblique dei fossili, i quali nelle sezioni longitudinali, che ho riscontrato lunghe sino a sei cm., si presentano come dei nastri più o meno lievemente sinuosi.

Gli altri resti organici di questa biozona, messi in evidenza dallo studio delle microfacies, sono costituiti prevalentemente da foraminiferi; subordinatamente da alghe (*Thaumatoporella* e dasycladacee), ostracodi, idrozoi ed *Aeolisaccus dunningtoni*; occasionalmente da gasteropodi, lamellibranchi, spicole di spugna e radiolari.

Tra i foraminiferi sono abbondanti *Textulariidae* e *Valvulinidae* spesso di notevoli dimensioni, alcune delle quali presentano delle so-

---

(20) I calcari a *Cladocoropsis* sono diffusi in tutto il bacino del Mediterraneo e presenti anche nel golfo persico, Giappone e Indonesia.

Essi sono stati, infatti, segnalati in Dalmazia da (Felix J., 1906 [47]), Albania, Francia (citazione in Hudson R. G. S., 1953 [64]), Spagna (citazione in Renz C. e Reichel M., 1948 [93]), Svizzera (Renz O., 1931 [94], Leupold W. Maync W., 1935 [69]), Montenegro (Radoicic R., 1957 [86, 87]), Grecia, Creta, Cipro (Renz C. e Reichel M., 1948 [93]), Siria (Renz C. e Reichel M., 1948 [93]; Dubertret L., 1937 [42]; Pfender J., 1937 [80]; Heybroek F., 1942 [61]), Oman, Qatar (Hudson R. G. S., 1953 [64]), Giappone (Yabe H. e Toyama S., 1927 [116]; Yabe H. e Sugiyama T., 1935 [115]; Hanzawa S., 1961 [58]) e Sumatra (Yabe H., 1946 [114].

Dallo scrivente [34] e dal dott. Sgrosso I. [99], che ha sull'estensione dei calcari a *Cladocoropsis* nelle nostre zone, una nota in corso di compilazione, vengono ora segnalati per la prima volta in Italia.

L'età assegnata dai singoli autori ai calcari a *Cladocoropsis*, compresa per lo più tra l'Oxfordiano ed il Kimmeridgiano, non ha mai superato i limiti del Giura superiore.

Renz C. e Reichel M. [93], in particolare, in accordo con la datazione di Heybroek F. [61] dei livelli del Libano, attribuiscono quelli del bacino del Mediterraneo al Kimmeridgiano. Hudson R. G. S., 1953 [64] assegna al Kimmeridgiano inferiore tutti i calcari a *Cladocoropsis* della Tetide.

Radoicic R., 1957 [86] attribuisce quelli del Montenegro all'Oxfordiano superiore - Kimmeridgiano inferiore. Hanzawa S., 1961 [58] cita quelli del Giappone nell'Oxfordiano - Kimmeridgiano.

miglianze con *Dukhania*. Le *Pfenderinidae* sono ben rappresentate dal genere *Kurnubia* (21) (Tav. XII, figg. 3, 4).

Risultano rare le forme appartenenti alle famiglie delle *Miliolidae*, *Ophthalmidiidae* ed *Ammodiscidae*.

§ 10. Zona a Clypeina jurassica Favre.

La zona a *Clypeina jurassica* è costituita prevalentemente da calcari grigi per lo più a grana fine, meno spesso detritici. In questi ultimi si riscontra frequentemente una dissoluzione parziale o totale dei detriti e dei resti organici, la quale può, a prima vista, indurre a ritenere il sedimento a grana fine.

Lo spessore di questa florizona non è definibile con esattezza proprio in via dell'accennate dissoluzioni. Comunque lo spessore dedotto da una serie stratigrafica, che illustreremo tra poco, è di circa 60 metri.

Le *Clypeina* costituiscono in alcuni livelli i resti fossili più diffusi (Tavv. XVII e XVIII) e talora quasi esclusivi. Queste sifonee verticillate, i cui verticilli interi o in frammenti sono talora visibili anche senza ausilio di lente sulla superficie della roccia, sono da attribuire alla specie *jurassica* e per la forma generale delle umbelle e per il numero delle logge delle catene sporangiche aperte. Le umbelle infatti sono discoidi o a forma di canestro molto svasato; le catene sporangiche lasciano per lo più contare un numero di logge inferiore a sette.

I resti fossili associati a *Clypeina* sono costituiti da foraminiferi arenacei (*Textularidae*, *Valvulinidae*), ostracodi, *Aeolisaccus dunnigtoni* ed alghe (*Thaumatoporella parvovesiculifera* e rare dasycladacee).

Dei campioni provenienti dalla tavoletta Nocera Inferiore ci hanno permesso di accertare che a *Clypeina jurassica* si può accompagnare *Kurnubia*. Siamo però del parere che questo foraminifero possa esser ben rapresentato solo nella parte inferiore della zona e

---

(21) Ci si riferisce alla classificazione di Smout A. H. e Sugden W. [101], secondo cui sono da attribuire al genere *Kurnubia* Henson come da loro emendato anche le specie *Valvulinella jurasscia* e *V. wellingsi* istituite da Henson [74] nel 1948

mancare, o al più essere solo occasionalmente presente, in quella superiore.

Serie stratigrafica di Madonna del Carmine (*tav. Mercato S. Severino*).

Questa serie (fig. 4), dello spessore complessivo di circa 400 metri è stata campionata ad ovest di Madonna del Carmine (quadretto 75-17) lungo un itinerario ad andamento meridiano congiungente i punti di quota 160 e 380 (quote non rappresentate sulla carta ma dedotte dalle curve di livello). Il percorso, tranne che nella parte iniziale, è relativamente indisturbato.

Dal basso verso l'alto la successione stratigrafica è la seguente:

a) Calcari e calcari marnosi avana e grigi, a grana fine e detritici. I resti organici son costituiti prevalentemente da *Cladocoropsis mirabilis*; vi si associano rari resti di lamellibranchi, gasteropodi, ostracodi e spicole di spugna; numerosi foraminiferi ed alghe (*Thaumatoporella* e dasycladacee); talora frequente *Aeolisaccus dunnigtoni*.

Lo spessore è di circa 75 metri.

b) Calcari generalmente a grana fine, prevalentemente grigi, con intercalazioni di materiale silicifero sfatticcio e alquanto pulverulento sulla frattura (22), più frequenti nella parte inferiore e via via diradanti fino a cessare in quella più alta.

Nella parte superiore di questo complesso è presente la zona a Clypeina jurassica (circa m. 60 di spessore) di cui si è già parlato.

Lo spessore complessivo è di circa 150 metri.

c) Zona a *Vaginella striata*. Circa 170 metri di spessore (vedi paragrafo seguente).

---

(22) La composizione chimica di questi livelli siliciferi relativa ad un campione raccolto a M. Tre Calli (Positano) risulta, espressa in percentuali dei vari ossidi dosati, la seguente:

SiO_2	74.15
Al_2O_3	3.05
Fe_2O_3	0.75
Na_2O	2.15
K_2O	1.75
CaO	9.09
MgO	1.03
Perdite al fuoco	7.57
Sostanze organiche	0.45

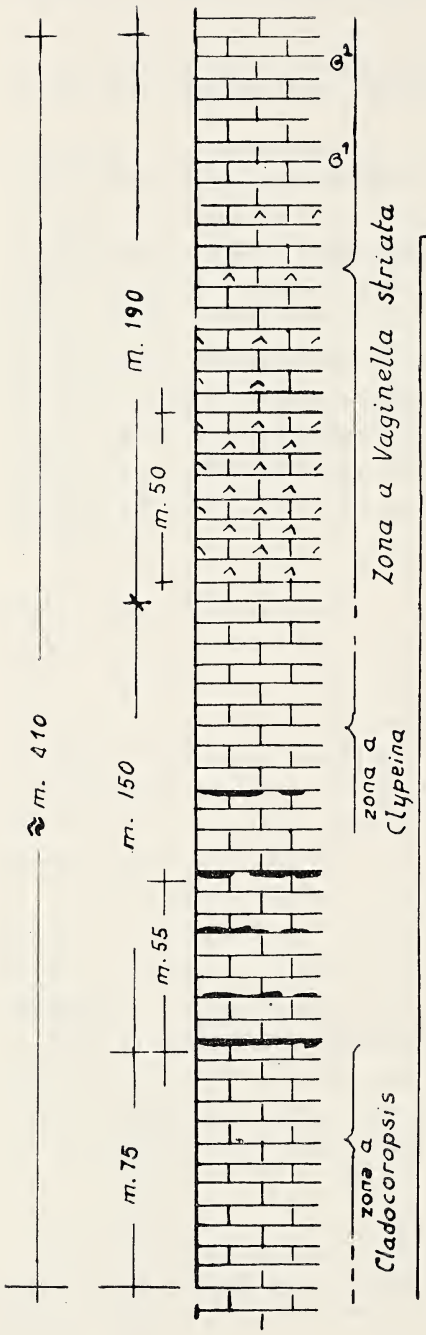


Fig. 4

Colonna stratigrafica della serie Madonna del Carmine (pendici orientali di M. La Foresta, Tav. Mercato S. Severino). - (Spiegazione nel testo)

Θ¹ Oogoni di Characee

Θ² Nerinee

Calcari

Calcari con noduli, lenti o strati siliciferi intercalati

Dolomie stratificate

Scala delle h. : 100m = 40mm.

§ 11. Zona a Vaginella striata Carozzi (23).

La zona a *Vaginella striata* risulta costituita, per quanto si è potuto riscontrare nella serie di Madonna del Carmine, da un pacco di dolomie dello spessore di circa 50 metri cui seguono calcari prevalentemente avana per lo più a grana fine, con intercalazioni di dolomia più frequenti nella parte inferiore e via via diradanti verso l'alto. In questo complesso, dello spessore di circa 170 metri, le tanatocenosi sono alquanto diverse nella parte inferiore - media ed in quella superiore.

Parte inferiore e media:

Vaginella striata (Tav. XIX), lamellibranchi, gasteropodi, ostracodi, dasycladacee (*Salpingoporella annulata*, *Muniera baconica*), coproliti (*Coprolithus salevensis*, *C. prusensis*, *C.* sp.) foraminiferi (*Textularidae e Valvulinidae* talora di notevoli dimensioni), probabili zoospore.

Parte superiore:

Ad un piccolo complesso di facies decisamente Purbeckiana con Ostracodi, *Valvulinidae*, Characee, rare dasycladacee, seguono sedimenti con *Vaginella striata*, dasycladacee (*Salpingoporella annulata*, *Acicularia elongota*, probabili *Munieria*), rari foraminiferi (*Textularidae*, *Valvulinidae*, *Ophthalmidiidae*, *Miliolidae*), radiolari, ostracodi, lamellibranchi e Nerinee.

In merito all'età da attribuire a questa zona, in accordo con Favre J. e Richard A., 1927 [46], Donze P., 1950 [41], Carozzi

---

(23) La zona a *Vaginella striata* riposa direttamente sopra la zona a *Clypeina jurassica*. Non è da escludere perciò che livelli a *Vaginella* possano essere presenti nella parte superiore di quest'ultima zona; in tal caso si avrebbe la successione delle seguenti zone biologiche: Zona a *Clypeina jurassica*, zona a *Clypeina jurassica* e *Vaginella striata*, zona a *Vaginella striata*.

Gli organismi che indichiamo con Vaginella striata Carozzi, accettando con riserva l'attribuzione di essi agli pteropodi da parte dell'autore svizzero, furono segnalati per la prima volta nel 1927 da Favre J. e Richard A. [46].

Radoicic R., 1959 [88] attribuisce quest'organismo a tintinnidi di notevoli dimensioni ed illustra in un suo lavoro del 1960 [89] la grande importanza che hanno in Jugoslavia i calcari a grandi tintinnidi come indicatori del passaggio Giurassico-Cretacico (Valanginiano inferiore di Radoicic R.).

A., 1954 [18], i quali segnalano *Vaginella striata* nel Portlandiano Purbeckiano del Giura, siamo dell'avviso che il Portlandiano sia quella più probabile. Con questa attribuzione ben si accorda la comparsa, nella zona a *Vaginella*, di *Salpingoporella annulata*, *Munieria baconica*, *Acicularia elongata*, forme riscontrte da Carozzi A., 1955 [19] nel Giura superiore del bacino di Ginevra e che sono presenti anche nel Cretacico.

Non escludiamo, comunque, del tutto la possibilità che i livelli più alti di questa zona possano rientrare nel Valanginiano inferiore e costituire l'intera zona, in accordo con Radoicic R., 1960 [89] i terreni di passaggio dal Giurassico al Cretacico.

I livelli a *Vaginella*, come ci risulta da una serie campionata nella tavoletta Sarno, sono sottoposti ad un complesso calcareo - dolomitico al quale, tranne che nella parte più bassa dove le microfaune sono molto scarse, i resti organici riccamente rappresentati da *Textularidae*, *Miliolidae*, grosse *Valvulinidae*, *Cuneolina*, *Salpingoporella*,... etc., impartiscono al complesso caratteri decisamente cretacici.

§ 12. Sull'età delle zone a Pfenderina, Cladocoropsis, Clypeina.

La datazione delle zone da noi istituite presenta non lievi difficoltà a causa della mancanza, nella successione stratigrafica che le comprende, di macrofossili e della generalmente ampia distribuzione stratigrafica della microfauna associata. Le forme più indicative da esse messe in evidenza, sono rappresentate oltre che da quelle indici delle zone anche da *Kurnubia*, presente, come già si è detto, nella zona a *Cladocoropsis* ed in parte della zona a *Clypeina*.

Pfenderina neocomiensis, stando al pregevole lavoro di Smout A. H. e Sugden W. [101], è presente in Europa dal Bajociano al Portlandiano. Lo scrivente la ha riscontrata associata a *Meyendorffina bathonica* in livelli compresi tra complessi faunisticamente analoghi a quelli ora considerati, nei Monti Aurunci [34]. La presenza di questa ultima forma considerata, almeno per ora [3, 52, 72], un marker del Bathoniano superiore ci induce a supporre, almeno fino a quando non si avranno notizie più precise, una età analoga per la zona a *Pfenderina*.

Questa supposizione influenza naturalmente la datazione della parte basale della zona a *Cladocoropsis*, immediatamente sovrastante la cui età potrebbe corrispondere al Calloviano. Verremmo così, ri-

guardo all'età della zona a Cladocoropsis, a discordare di poco dalla datazione di Hanzawa S. [58] (Oxfordiano - Kimmeridgiano) ma notevolmente da quella di Renz C. e Reichel M. [93] e Hudson R. G. S. [64] (Kimmeridgiano).

Ancora più difficile risulta una precisa datazione del limite superiore della stessa zona; in base a quanto ritenuto dagli autori già citati il Kimmeridgiano sembrerebbe l'età più probabile.

Alla zona a *Clypeina*, concordemente a quanto scritto da Neviani I. [76], verrebbe a corrispondere un intervallo di tempo abbracciante il Portlandiano inferiore e probabilmente i livelli più alti del Kimmeridgiano.

La distribuzione stratigrafica di *Kurnubia* non si oppone a queste probabili datazioni e nello stesso tempo non cifornisce nessun aiuto per precisazioni maggiori. Secondo Smout A. H. e Sugden W. [101], infatti, *Kurnubia* avrebbe in Europa, Sud-Africa e Medio Oriente una distribuzione dall'Oxfordiano al Titonico; secondo Dufaure P. [43], in Aquitania e Provenza, una distribuzione, convalidata da macrofossili, dal Calloviano al Berriassiano.

§ 13. Colonna stratigrafica.

Nell'area da noi presa in esame, interessata quasi esclusivamente da una tettonica a faglie, la frequenza delle dislocazioni unitamente ad una estesa copertura piroclastica rende quasi sempre difficile la campionatura di serie stratigrafiche di una certa potenza. Questi inconvenienti particolarmente sentiti a causa del notevole spessore dei sedimenti giura-liassici sono stati, per quanto possibile superati grazie alla presenza delle illustrate zone biologiche, alcune delle quali facilmente riconoscibili in campagna.

La colonna stratigrafica dell'intero mesozoico medio che noi alleghiamo (fig. 5) è stata dedotta dallo studio di serie stratigrafiche raccordabili tra loro grazie alla presenza di ben determinate zone biologiche.

Più esattamente: La successione stratigrafica compresa fra le dolomie bianche del Trias e la fine della zona a *Paleodasycladus* (figura 2) ci è fornita dalla serie del Monte S. Angelo di Cava (Tavoletta Nocera Inferiore).

La successione compresa tra la zona precedente e la zona a *Cladocoropsis* (esclusa) (fig. 3) dalla serie « I Cannati » (tavoletta Po-

sitano); l'intervallo tra la zona a *Cladocoropsis* e la zona a *Vaginella striata* dalla serie Madonna del Carmine (tav. Mercato S. Severino).

Il calcolo degli spessori, valido naturalmente solo in prima approssimazione, ha dato per le tre serie e i complessi caratteristici e le zone biologiche in esse comprese, i seguenti valori:

Serie del Monte S. Angelo di Cava: *m. 800.*

Complesso sottostante la zona a *Paleodasycladus*: m. 500.
Zona a *Paleodasycladus*: m. 300.
Subzona ad *Orbitopsella praecursor*: m. 20 (al massimo m. 35, vedi nota 24).
Strati con molluschi della facies a *Lithiotis*: m. 45.

Serie « I Cannati »: *m. 480*

Complesso con livelli oolitici: m. 390.
Zona a *Pfenderina neocomiensis*: m. 15.

Serie Madonna del Carmine: *m. 400*

Zona a *Cladocoropsis*: m. 75.
Calcari con intercalazioni silicifere frequenti: m. 55.
Zona a *Clypeina jurassica*: m. 60.
Zona a *Vaginella striata*: m. 170.

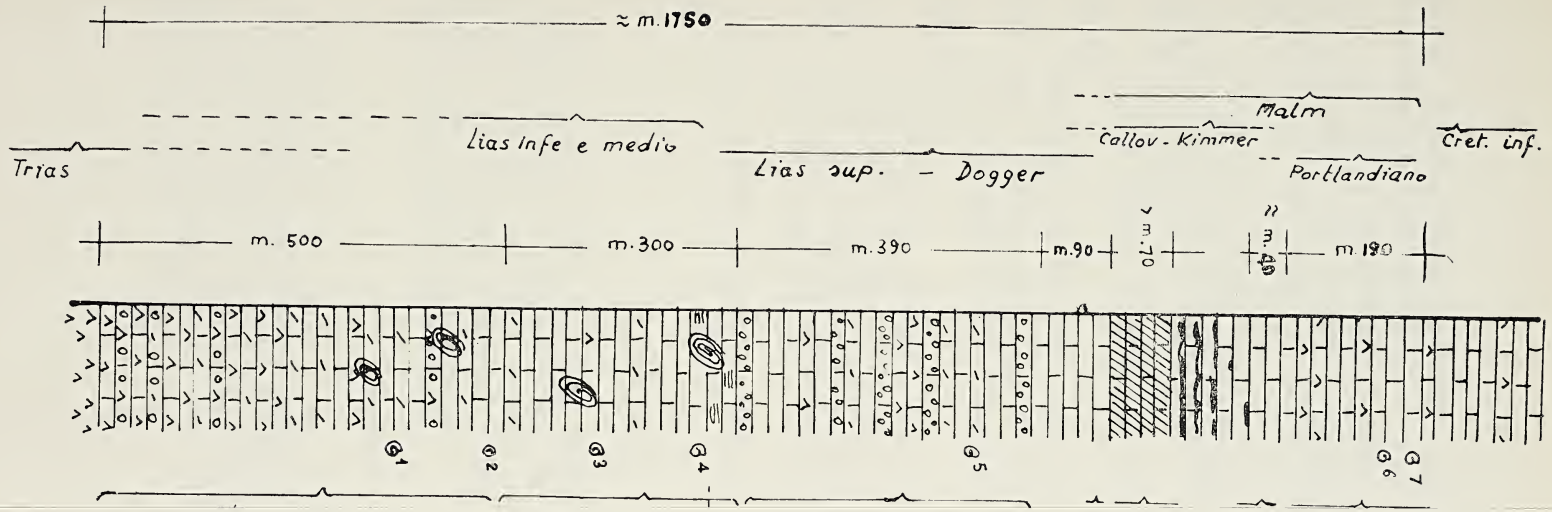
La prima di queste serie stratigrafiche, essendo stata campionata lungo una monoclinale relativamente indisturbata, è quella che fornisce i dati più attendibili. La seconda e la terza sono state campionate lungo percorsi alquanto disturbati rispettivamente nella parte superiore ed in quella più bassa, per cui lo spessore complessivo di circa 1700 metri che noi attribuiamo alla pila di sedimenti compresa tra i terreni del Cretacico inferiore e quelli sicuramente triassici (vedi par. 4) può risentire di inevitabili errori.

§ 14. Distribuzione dei terreni del Mesozoico medio.

I terreni del Mesozoico medio presenti anche in molti altri punti della Campania costituiscono una porzione non trascurabile degli affio-

---

(24) Lo spessore della subzona ad *Orbitopsella praecursor* dovrebbe essere di una ventina di metri; se però alcuni frammenti di difficile determinazione rinvenuti in un livello più basso, dovessero appartenere alla specie citata, lo spessore della subzona assumerebbe il valore di circa trentacinque metri.


≈ m. 1750
Trias
Lias inf. e medio
Lias sup. - Dogger
Callov - Kimmer
Malm
Portlandiano
Cret. inf.
m. 500
m. 300
m. 390
m. 90
m. 70
m. 40
m. 190
1
2
3
4
5
6
7

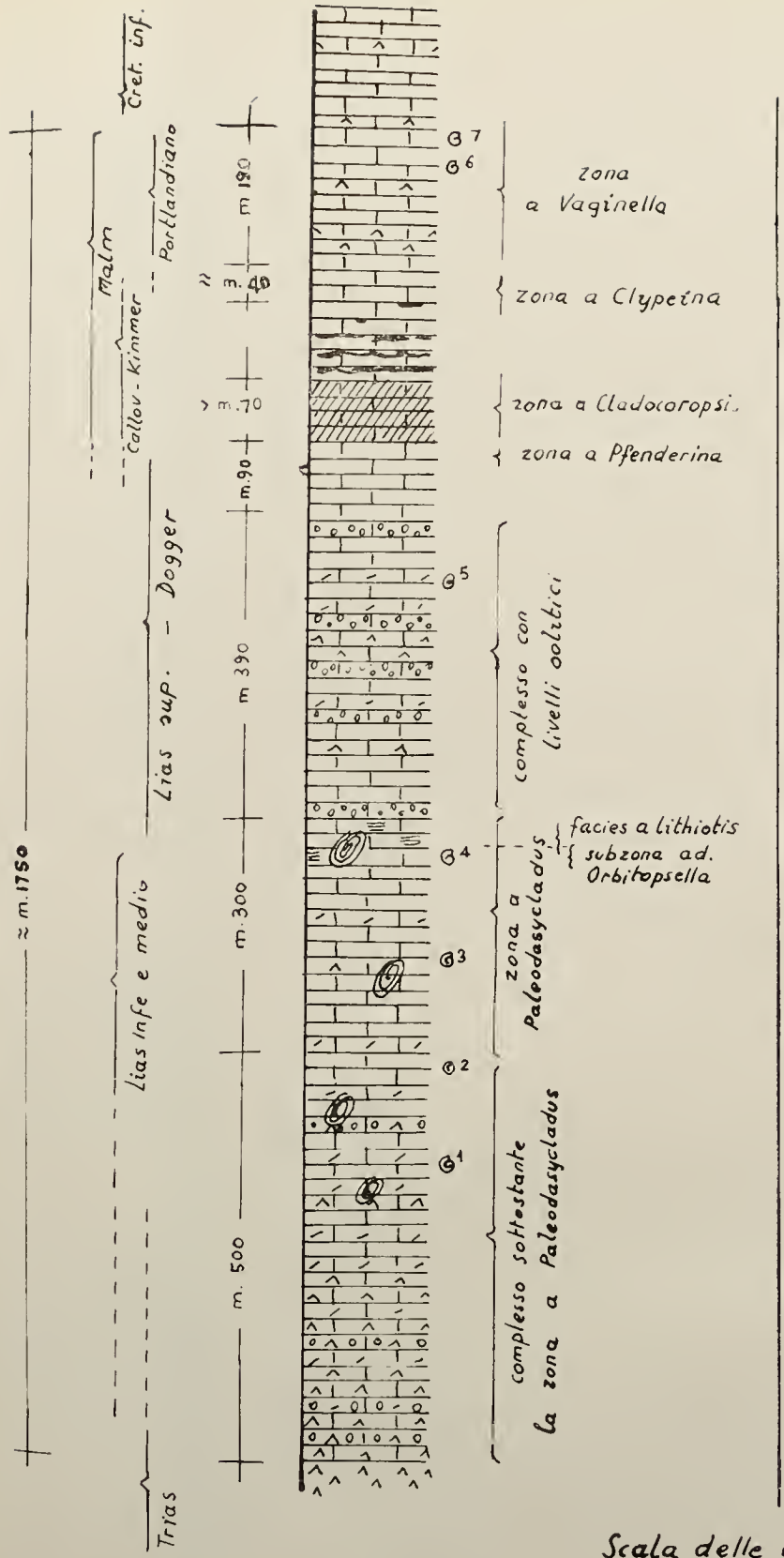


fig. 5

Colonna stratigrafica del mesozoico medio desunte dalle colonne stratigrafiche illustrate nelle fig. 2, 3, 4. –

σ^1, σ^2 livelli a gasteropodi

σ^3 livelli a gasteropodi e lamellibranchi

σ^4 livello a brachiopodi (Rinconellidi)

σ^5 livelli a frequenti dasycladacee

σ^6 livello ad oogoni di characee

σ^7 livello a Nerinee

Calcari e C. dolomitici con concrezioni rotondeggianti molto frequenti

Calcari detritici meno spesso a grana fine, prevalentemente grigi

Calcari con straterelli argillo-marnosi intercalati

Calcari oolitici

Calcari marnosi grigio scuri o avana

Calcari con intercalazioni silicifere

Calcari dolomitici

Dolomie stratificate

Dolomie stratificate grossolanamente detritiche

Dolomie bianche del Trias

Scala delle altezze : 10 m. = 1 mm.

ramenti mesozoici della zona da noi presa in esame. Tra le località in cui sono presenti citiamo:

a) Rilievi che s'affacciano sulla Valle di Nocera costituenti a sud la dorsale M. Chiunsi - M. S. Angelo di Cava, a Nord M. Caruso e le colline tra Pizzo acuto e Castello della Rocca (prevalentemente Lias).

b) Rilevi che nella parte orientale della penisola sorrentina guardano il Mar Tirreno (Dorsale di Ravello e rilievi tra Positano ed Amalfi, Lias-Giura).

c) Alle pendici di M. Faito, lungo la strada Pimonte-Agérola (Giura).

d) Colline ad W della valle di Tramonti: Montalto (Lias), Colle della Trinità (Lias), Colle S. Pietro (Giura).

e) Ad E della valle di Tramonti: Parte superiore di M. Finestra (Lias).

f) Rilievi poco a SW ed a NE di Siano (Lias-Giura).

a) Rilievi tra Siano e Mercato S. Severino: collina di S. Michele e versante meridionale di M. Salto (Lias-Giura).

h) Pendici sud-orientali di M. La Foresta (Giura).

Istituto di Geologia dell'Università, Napoli, 20 Marzo 1962.

RIASSUNTO

Viene segnalata nell'area tra Salerno, Avellino e l'Isola di Capri, la presenza del sistema giurassico e di nuovi affioramenti di età liassica.

Viene illustrata la successione stratigrafica dell'intero Mesozoico medio comprendente la già nota zona a *Paleodasycladus mediterraneus* e le altre seguenti zone biologiche: Zona a *Pfenderina neocomiensis*, zona a *Cladocoropsis mirabilis*, zona a *Clypeina jurassica*, zona a *Vaginella striata*.

SUMMARY

The author marks the presence of Jurassic and of new liassic exposed sediments in the area included among Salerno, Avellino and Capri isle.

The author explaines the stratigraphic sequence of the whole jura-liassic system including the well known *Paleodasycladus mediterraneus zone*, and these other following zones: *Pfenderina neocomiensis* zone, *Cladocoropsis mirabilis* zone, *Clypeina jurassica* zone, *Vaginella striata* zone.

BIBLIOGRAFIA

[1] Agassiz L. — *Enumeration des poissons fossiles d'Italie*. Nuovi Ann. Sc. Nat., vol. 4, pp. 244-245 e pp. 325-332. Bologna, 1840.

[2] Agassiz L. — *Tableau général des poissons fossiles rangées par terrains*. Neuchâtel, 1844.

[3] Atti della VII adunanza degli scienziati italiani tenuta in Napoli dal 20 Settembre al 5 Ottobre 1845. *Relazione della corsa... a Castellammare il giorno 2 Ottobre 1845*.
Inoltre: *Verbale dell'adunanza del giorno 3 Ottobre 1845*.

[4] Aurouze G. e Bizon J.-J. — *Rapports et différences des deux genres de foraminifères: Kilanina Pfender et Meyendorffina n. gen.* Revue de Microp., vol. 1, n. 2, pp. 67-74, 1 textfig. e 3 tavv. Paris, 1958.

[5] Baldacci L. e Viola C. — *Sulla estensione del Trias in Basilicata e sulla tettonica generale dell'Appennino meridionale*. Boll. Comit. geolog. d'Ital., vol. 25, pp. 372-390. Roma, 1894.

[6] Bassani F. — *Il calcare a nerinee di Pignataro Maggiore in provincia di Caserta*. Rend. Acc. Sc. Fis. Mat., s. II, vol. 4, pp. 199-205. Napoli, 1890.

[7] Bassani F. — *Sulla ittiofauna del calcare schisto-bituminoso di monte Pettine presso Giffoni Valle Piana in prov. di Salerno*. Boll. Soc. geol. ital., vol. 10, pag. 1005. Roma, 1891.

[8] Bassani F. — *Sui fossili e sull'età degli schisti bituminosi di Monte Pettine presso Giffoni Vallepiana in prov. di Salerno*. Mem. Soc. ital. delle Scienze, s. III, vol. 9, n. 3, pp. 27. Napoli, 1892.

[9] Bassani F. — *Fossili nella dolomia triassica nei dintorni di Mercato S. Severino in prov. di Salerno*. Atti Acc. Sc. Fis. Mat., s. II, vol. V, n. 9, pp. 1-15, tav. 1. Napoli, 1893.

[10] Bassani F. e De Lorenzo G. — *Per la geologia della penisola di Sorrento*. Rend. Acc. Lincei, cl. Sc. fis., s. V, vol. 2, I sem., pp. 202-203, figg. 2. Roma, 1893.

[11] Bassani F. e D'Erasmo G. — *La ittiofauna del calcare cretacico di Capo d'Orlando presso Castellammare (Napoli)*. Mem. Soc. it. delle Scienze, s. III, vol. 17, pp. 185-243, tav. I-VI, figg. 15. Roma, 1912.

[12] Boehm G. — *Uber Lithiotis problematica Gumbel*. Zeits. der geol. Gesell., Bd. 43, Heft 2. Berlin, 1891.

[13] Boehm G. — *Lithiotis problematica*. Berichten der naturforsch. Gesell. in Freiburg, Bd. 6, Heft 3, con 3 tavv. Freiburg, 1892.

[14] Böse E. — *Contributo alla geologia della penisola di Sorrento*. Atti Acc. Sc. Fis. Mat., s. II, vol. 8, n. 8, pp. 1-18, fig. 1. Napoli, 1896.

[15] Böse E. e De Lorenzo G. — *Zur Geologie der Monti Picentini bei Neapel*. Zeitsch. deutsch. geol. Gesell., vol. 48, pp. 202-215, fig. 1. Berlin, 1906.

[16] Breislak S. — *Topografia fisica della Campania*. Firenze, 1798.

[17] Canavari M. — *Idrozoi titoniani della regione mediterranea appartenenti alla*

famiglia delle Ellipsactinidi. Memorie del R. Comit. Geol., vol. 4, pt. II, pp. 155-210, tavv. 5. Firenze, 1893.

[18] Carozzi A. — *L'Organisme « C » J. Favre* (1927) *est une Vaginella portlandienne.* Arch. des Scien., vol. 7, fasc. 2, pp. 107-111, 2 textfig. Genève, 1954.

[19] Carozzi A. — *Dasycladacées du Jurassique supérieur du bassin de Genève.* Ecl. Geol. Helv., vol. 48, n. 1, pp. 31-67, 19 textfig. e 2 tav. Basel, 1955.

[20] Carta Geologica d'Italia al 100.000, Foglio 185 - Salerno. Novara, 1910.

[21] Carta Geologica d'Italia al 100.000, Foglio 197 - Amalfi. Novara, 1910.

[22] Cassetti M. — *Osservazioni geologiche eseguite l'anno 1894 in alcuni punti dell'Appennino meridionale.* Boll. R. Comit. geol. d'Ital., vol. 26, pp. 329-345. Roma, 1895.

[23] Cassetti M. — *Cenni geologici su alcuni monti della Campania e Basilicata.* Boll. Comit. geol. d'Ital., vol. 46 (1916-18), pp. 79-88, fig. 1. Roma. 1918.

[24] Cavolini F. — *Saggio di storia naturale dell'estremo ramo degli Appennini che termina dirimpetto l'isola di Capri intrapreso nel 1799.* In « Memorie postume ». pubbl. per cura di S. delle Chiaie, pp. 89-115, 324 e 340, tav. 1. Benevento, 1853.

[25] Collegno G. — *Elementi di Geologia pratica e teorica, destinati principalmente ad agevolare lo studio del suolo d'Italia.* Torino, 1847.

[26] Collomb E. — *Sur un voyage géologique en Corse, en Sardaigne et aux environs de Naples.* Bull. Soc. Geol. de France, vol. 11, pp. 63-86, figg. 8. Paris, 1854.

[27] Costa O. G. — *Cenni intorno alle scoperte paleontologiche fatte nel Regno durante gli anni 1857-58.* Rend. Acc. Pont., anno VI. Napoli, 1859.

[28] Costa O. G. — *Studi sopra i terreni ad ittioliti del Regno di Napoli diretti a stabilire l'età geologica dei medesimi.* Appendice agli Atti della R. Acc. delle Scienze. Napoli, 1862.

[29] Costa O. G. — *Studi sopra i terreni ad ittioliti delle provincie meridionali di Italia. Parte III, Castellammare.* Atti R. Acc. Sc. Fis. Mat., vol. 3°, n. 1, pp. 8-9. Napoli, 1866-68.

[30] Costa O. G. — *Illstrazione di due ittioliti del genere Lepidotus recentemente attenuti dagli scisti bituminosi del Pettine, presso Giffoni...* Atti Acc. Sc. Fis. Mat., s. I, vol. 3, n. 12, pp. 1-10, tavv. 2. Napoli, 1867.

[31] Covelli N. — *Memoria per servire di materiale alla costituzione geognostica della Campania (1827).* Atti Acc. Scienze, vol. 4, Miner., pp. 36-69. Napoli, 1839.

[32] De Amicis G. A. — *Ellipsactiniae nei dintorni di Salerno.* Proc. verbali Soc. tosc. Sc. naturali, vol. 6, pag. 196. Pisa, 1889.

[33] De Amicis G. A. — *Altri calcari ad Ellipsactiniae nella prov. di Salerno.* Proc. verbali Soc. toscane Sc. naturali, vol. 6, pp. 238-239. Pisa, 1889.

[34] De Castro P. — *Sulla presenza del Giura (Dogger e Malm) nei Monti Aurunci.* Boll. Soc. Nat. in Napoli, vol. 71, 1962. Napoli.

[35] De Lorenzo G. — *Le montagne mesozoiche di Lagonegro.* Atti della R. Acc. Sc. fis. mat. di Napoli, vol. VI, serie 2°, n. 15, pp. 1-124. Napoli, 1894.

— *Studii di geologia nell'appennino meridionale.* Atti Acc. Sc. Fis. Mat., s. II, vol. 8, n. 7, pp. 128, fig. 12. Napoli, 1896.

[36] De Lorenzo G. — *Geologia dell'Italia meridionale.* Napoli, 1937.

[37] D'Erasmo G. e Benassai Scadari M. L. — *Bibliografia geologica d'Italia, vol. III, Campania.* Napoli, 1958.

[38] De Zigno A. — *Annotazioni paleontologiche sulla Lithiotis problematica di Gümbel.* Mem. R. Ist. Veneto Sc. Lett. Arti, vol. 21, 1 tav. Venezia, 1879.

[39] Di Matteo V. — *Nota sui giacimenti di combustibili fossili dell'Italia meridionale.* Atti Ist. Incoragg., s. IV, men. n. 9, pp. 1-55. Napoli, 1892.

[40] Di Stefano G. — *Sulla estensione del Trias superiore nella prov. di Salerno.* Boll. Soc. geol. ital., vol. 11, pp. 229-233. Roma, 1892.

[41] Donze P. — *Le Purbeckien dans le chainon jurassien Montagne des Princes-Gros-Foug-Clergeon-Chambotte-Corsuet.* Trav. Lab. Gèol. Fac. Sc. Lyon, n. 34, 1950.

[42] Dubertret L. — *Le Cretacé. I. Le Massif Alaouite ou Djebel Ansariyeh.* Notes Ht-Comm. Syrie, vol. II, pp. 9-42. 1937.

[43] Dufaure Ph., — *Contribution a l'étude stratigraphique et micropaléontologique du Jurassique et du Neocomien, de l'Aquitaine a la Provence.* Revue de Microp., vol. 1, n. 2, pp. 87-115, 1 textfig. e 6 tavv. Paris. 1958.

[44] Dufrenoy P. A. — *Mémoire sur les terrains volcaniques des environs de Naples.* Mém. pour servir à une descr. géol. de la France, vol. 4, pp. 227-386, tavv. VI-VIII. Paris, 1838.

[45] Egerton P. G. — *On some new ganoid fisches.* Proc. geol. Soc., vol. 4, pp. 183-184. London, 1843.

[46] Favre J. et Richard A. — *Etude du Jurassique superieur de Pierre-Châtel et de la cluse de la Balme (Jura méridional).* Mem. Soc. Pal. Suisse, vol. 46. Basel, 1927.

[47] Felix J. — *Eine neue Korallengattung aus dem dalmatinischen Mesozoicum.* Sitzungsber. der natur. Gesell. zu Leipzig, pp. 1-8, con 5 textfig. Leipzig, 1907.

[48] Flugel E. und Sy E. — *Die Hydrozoen der Trias.* Neues Jahr. Geol. Pal., vol. 109, pp. 1-108, 3 tavv. e 3 tab. Stuttgart, 1960.

[49] Galdieri A. — *La malacofauna triassica di Giffoni nel Salernitano.* Atti Acc. Sc. Fis. Mat., s. II, vol. 12, n. 17, pp. 1-30, tav. 1. Napoli, 1905.

[50] Galdieri A. — *Osservazioni geologiche sui monti Picentini nel Salernitano. Nota preventiva.* Rend. Acc. Lincei, cl. Sc. fis., s. V, vol. 16, II sem., pp. 529-534. Roma, 1907.

[51] Galdieri A. — *Sul Trias dei dintorni di Giffoni. Contributo alla conoscenza del terreno triassivo nel Salernitano.* Atti Acc. Pontan., s. II, vol. 13, n. 8, pp. 1-124, tavv. 3. Napoli, 1908.

[52] Garrot H., Lacassagne R. et Nouet G. — *Caractères microstratigraphiques du Dogger des Ardennes et liaison avec certains sondages de Normandie.* Revue de Microp., vol. 1, n. 4, pp. 208-216, 3 textfig. e 1 tav. Paris, 1959.

[53] Gerth H. — *Fossile Korallen von der Mollukkeninsel Buru nebst einigen Bemerkungen uber die philogenetischen Beziehungen der Gattung Alveopora.*

Neues Jar. Min. Geol. und Pal., 1910, parte II, pp. 16-28, con 5 textfig. Stuttgart, 1910.

[54] Giattini G. B. — *Fossili del Lovcen nel Montenegro*. Riv. Ital. Paleont., vol. 8, pp. 62-66, 2 tavv. Bologna, 1902.

[55] Guiscardi G., (citazione in Costa O. G. — *Studi sopra i terreni ad ittioliti...* Napoli, 1866-68).

[56] Guiscardi G. — *Sulla età degli scisti calcarei di Castellammare*. Rend. Acc. Sc. fis. Mat., s. I, vol. 5, pp. 122-123. Napoli, 1886.

[57] Gümbel C. W. — *Die Soggennanten Nulliporen und ihre Betheiligung an der Zusammensetzung der Kalkgesteine*. Abh. der. k. bayer. Ak. Wiss., II Cl. XI Bd. I Abth., con 2 tavv. Munchen, 1871.

[58] Hanzawa S. — *Facies and micro-organisms of the paleozoic, mesozoic and cenezoic sediments of Japan and her adjacent islands*. Leiden, 1961.

[59] Henson F. R. S. — *Larger imperforate foraminifera of South-Western Asia*. Brit. Mus. (Nat. Hist). London, 1948.

[60] Henson F. R. S. — *New Trochamminidae and Verneuilinidae from the Middle-East*. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. XI, vol. 14 (1947), n. 117. London, 1948.

[61] Heybroek F. — *La géologie d'une partie du Liban Sud*. Leid. Géol. Meded., vol. XII, pp. 251-470. 1942.

[62] Hill D. e Wells J. W. in Moore R. C. — *Treatise on invertebrate paleontology*. Part F, Coelenterata. New York, 1956.

[63] Hoffmann F. — *Geognostische Beobachtungen, gesamelt auf einer Reise durch Italien und Sicilien in den Jahren 1830-32*. Archiv für Miner. Geogn. Bergbau und Hüttenkünde, vol. 13, pp. 3-726, tavv. 2. Berlin, 1831.

[64] Hudson R. G. S. — *The sistematic position of the mesozoic stromatoporoid Cladocoropsis Felix*, 1907. Ann. Magaz. Nat. Hist., ser. 12, vol. VI, n. 68, pp. 615-619. London, 1953.

[65] Jervis G. — *I tesori sottterranei dell'Italia*. In 4 volumi. (Vol. II, pp. 610-612; vol. IV, pag. 393 e 407). Torino, 1874.

[66] Kochansky-Devidè V. — *Makro-und mikrospharische Generation der Orbitopsella praecursor im Lias von Plitvice (Kroatien)*. Bull. Scient. Cons. Acad. Yugosl., vol. 3, n. 2, Lettres, Zagreb, 1956.

[67] Kutassy A. — *Beitrage sur Lovcenipora*. Math. naturw. Anz. Ungarischen Acad. Wiss., vol. 58, pp. 488-497, 1935.

[68] Lazzari A. — *Aspetti geologici dei fenomeni verificatisi nel Salernitano in conseguenza del nubifragio del 25-26 Ottobre 1954*. Boll. Soc. Natur., vol. 63 (1954), pp. 131-142, tavv. 2. Napoli, 1955.

[69] Leupold W. e Maync W. — *Das auftreten von Choffatella, Pseudocyclammina, Lovcenipora (Cladocoropsis) und Clypeina in alpinen Faziesgebiet*. Ecl. Geol. Helv., vol. 28, n. 1, pp. 129-140. Basel, 1935.

[70] Maync W. — *Arenaceous foraminifera from the liassic limestone section of Monte Baldo, east of Lago di Garda, Italy*. Riv. Ital. Paleont., vol. 65, n. 4, Milano, 1959.

[71] Maync W. — *Morphology and occurrence of the foraminiferal genus Orbitop-*

sella. Riv. Ital. Paleont., vol. 66, n. 4, pp. 491-524, 4 textfig. e 6 tavv. Milano, 1960.

[72] Maync W. — *Note sur le genre Orbitammina (Foraminifere) et sa repartition stratigraphique.* Revue de Microp., vol. 4, n. 1, pp. 7-16. Paris. 1961.

[73] Milano M. — *Cenni geologici sul tenimento di Massa Lubrense.* Napoli, 1820.

[74] Murchison R. L. — *Memoria sulla struttura delle Alpi, degli Appennini e dei Carpazi.* Firenze, 1850.

[75] Musper K. A. F. R. — *Nieuwe Fossilresten en de ouderdon der kalksteenen in het Preteriar van het Goemaigebertge.* De Ingenieur in Nederl.-Indie 1, 1934.

[76] Neviani I. — *Le facies a Clypeina jurassica in Italia e nel bacino mesogeo.* Riv. Ital. Paleont., vol. 66, n. 4, pp. 525-542, 1 tab., 3 textfig. e 3 tavv. Milano, 1960.

[77] Oppenheim P. — *Beiträge zur Geologie der Insel Capri und der Halbinsel Sorrent.* Zeitschr. deutsch. geol. Gesell, vol. 41, pp. 442-490, figg. 4, tavv. XVIII-XX, 1 carta geol. 1:25.000. Berlin, 1889.

[78] Palmieri L. e Scacchi A. — *Della regione vulcanica del monte Vulture e del tremuoto ivi avvenuto nel dì 14 Agosto 1851.* Napoli, 1852.

[79] Parona C. F. — *Nuove osservazioni sulla fauna dei calcari con Ellipsactinidi dell'isola di Capri.* Rend. Acc. Lincei, cl. Sc. Fis., s. V, vol. 14, I sem., pp. 59-69. Roma, 1905.

[80] Pfender J. — *Quelques hydrozoaires de la Syrie septentrionale.* Notes Ht-Comm. Syrie, vol. 2, pp. 125-136. 1937.

[81] Pilla L. — *Illustrazione a due spaccati geologici degli Appennini presi alle due estremità meridionale e settentrionale del Regno di Napoli.* Atti I Riun. Scienziati ital. (Pisa 1839), pp. 90-94. Pisa, 1840.

[82] Pilla L. — *Spaccato dell'Appennino napoletano.* Atti IV Riun. Scienziati ital. (Padova, 1842), pp. 393-396. Padova, 1843.

[83] Pilla L. — *Saggio comparativo dei terreni che compongono il suolo d'Italia.* Ann. Univ. Toscane, vol. 1, pt. II, pp. 137, tav. 1. Pisa, 1845.

[84] Pilla L. — *Trattato di Geologia.* Pisa, 1847-51.

[85] Puggaard C. — *Description géologique de' la péninsule de Sorrento.* Bull. Soc. Geol. de France, s. II, vol. 14, pp. 294-342, 1 tav., 1 carta geologica 1:100.000. Paris, 1857.

[86] Radoicic R. — *Slojevi sa Cladocoropsis mirabilis Felix u oblasti Zetske Ravnice.* Bull. Serv. geol. geoph. de la R. P. de Serbie, vol. XIII, pp. 151-164, con 2 tavv. Beograd, 1957.

[87] Radoicic R. — *Nove lokalmosti sedimenata sa Clypeina jurassica Favre u Crnoj Gori.* Bull. Geol. Geoph. de la R. P. de Serbie, vol. XIII, pp. 181-192, con 3 tavv. Beograd, 1957.

[88] Radoicic R. — *Krupne tintinine Campbelliella nov. gen. i Daturellina nov. gen. - Preliminarna Boleska-.* Bull. Serv. Geol. Geoph. de la R. P. de Serbie, tome XVII, pp. 79-86, 2 planc. Beograd, 1959.

[89] Radoicic R. — *Microfacies du Cretace et du Paleogene des Dinaride externes de Yougoslavie.* Institut des recherches géologiques de la R. P. Crna Gora, tome IV, livre 1, serie A: Micropaleontologie. Titograd, 1960

[90] Reiss O. M. — *Ueber Lithiotiden.* Abh. der k.k. geol. Reichsanst., Bd. 17, con 3 textfig. e 7 tavv.

[91] Renz C. — *Uber die Korallengattung Cladocoropsis Felix und Lovcenipora Giattini.* Ecl. Geol. Helvetiae, vol. 20, n. 1, pp. 31-34, 1 textfig. Basel, 1926.

[92] Renz C. — *Neue Korallenfunde im Libanon und Antilibanen in Syrien.* Abh. der Schw. pal. Gesells., vol. 50, pp. 1-4, 1 tav. Basel, 1930.

[93] Renz C. und Reichel M. — *Neue Fossilfunde in Griechenland un Vorderasien.* Ecl. Geol. Helvetiae, vol. 42, n. 2, pp. 557-573, 1 textfig. e 7 tavv. Basel, 1949.

[94] Renz O. — *Uber das Vorkommen von Cladocoropsiskalke in Schweizer-Jura.* Mem. Soc. Pal. Suisse, vol. 50, pp. 1-4 Basel, 1931

[95] Rozet C. A. — *Sur les volcanes des environs de Naples.* Bull. Soc. Geol. de France, s. II, vol 1 (1843-44), pp. 255-266, tavv. 6. Paris, 1844.

[96] Sacco F. — *L'Appennino meridionale.* Boll. Soc. geol. ital., vol. 29, pp. 287-368, con una carta geologica 1:500.000. Roma, 1910.

[97] Sartori S. e Crescenti U. — *La zona a Paleodsycladus mediterraneus (PIA) nel Lias dell'Appennino meridionale.* Giornale di Geologia, s. II, vol. 27, 1956-1957, pp. 115-139, 2 text fig. e 3 tavv. Bologna, 1959.

[98] Scarsella F. — *Sulla presenza del Lias nell'isola di Capri.* Rend. Acc. Sc. Fis. Mat. della Soc. Naz. Sc. Lett. Arti in Napoli, s. IV, vol. 28. Napoli, 1961.

[99] Sgrosso I. — *Calcari a Cladocoropsis orizzonte guida del Malm dell'Appennino meridionale.* (Lavoro in corso di compilazione).

[100] Simionescu I. — *Sur quelques fossiles rares dans le Trias et le Cretacé inferieur de Roumanie.* Bull. Sc. Acad. Roumanie, vol X, n. 4-5, pp. 102-105. Bucuresti, 1926.

[101] Smout A. H. and Sugden W. — *New information on the foraminiferal genus Pfenderina.* Paleontology, vol. 4, part 4, pp. 581-591, 1 textfig. e 4 tavv. London, 1962.

[102] Spada A., (citazione in Guiscardi G., *Sull'età degli scisti calcarei di Castellammare.* Rend. R. Acc. Sc. Fis. Mat., s. III, vol. V. Napoli, 1866).

[103] Spada-Lavini A. et Orsini. — *Quelques observations géologiques sur les Appennins.* Bull. Soc. Geol. France, s. II, vol. 12, pp. 1202-1208. Paris, 1855.

[104] Studer B. — *Geologie der Schweiz.* Berne-Zurigo, 1851-53.
(Citazione in D'Archiac A., *Progrés de la Geologie*, vol. V, pt. II, pag. 119. Paris, 1853).

[105] Tausch von Gloeckelsthurn L. — *Zur Kenntniss der Fauna de « Grauen Kalke » der Sudalpen.* Abh. k.k. Geol. Reichsanst., vol. 15, Heft 2. Wien, 1890. Sitzungsber. der natur. Gesell. zu Leipzig, pp. 1-8, con 5 textfig. Leipzig, 1907. *tology.* Part F, Coelenterata. New York, 1956.

[106] Tchihatcheff P. de — *Coup d'oeil sur la costitution géologique des provinces méridionales du Royaume de Naples.* Berlin, 1842.

[107] Van Der Sluis J. P. — *Geology of East Seran.* In Rutten e Hotz, *Geolog., Petrogr. and Palaeontol. Results... Ceram.* 3 ser. (Geology), n. 3. Amsterdam, 1950.

[108] Vinassa De Regny P. — *Triadische Algen, Spongien, Anthozoen und Bryozoen aus Timor.* Palaentologie von Timor, IV, lie. VIII. Stuttgart, 1915.

[109] Vinassa De Regny P. — *Sur l'age des calcaires du Barissan et des Monts Gumai a Sumatra.* Beitrage zur Geologie und Palaeontologie von Sumatra. Herausgegeben von A. Tobler, N. 8, pp. 299-306, con 1 tav. e 3 figg. Basel, 1925.

[110] Walther J. — *I vulcani sottomarini del golfo di Napoli.* Boll. R. Comit. Geol. d'Italia, vol. XVII, pp. 360-369. Napoli, 1886.

[111] Walther J. und Schirlitz P. — *Studien zur Geologie des Golfes von Neapel.* Zeitschr. deutsch. geol. Gesell., vol. 38, pp. 295-341. Berlin, 1886.
Sunto it. in Boll. Comit. geol. d'Ital., vol. 17, pp. 383-395. Roma, 1886.

[112] Wanner J. — *Trias Petrefakten der Molukken und des Timorarchipels.* Neues Jahr. Min. Geol. Pal., vol. XXIV, pp. 161-220, 4 textfig. e 6 tav. Stuttgart, 1907.

[113] Wanner J. — *Zur Kenntnis der Trias der Insel Seran (Indonesien).* Ecl. Geol. Helv., vol. 45, pp. 53-84. Basel, 1952.

[114] Yabe H. — *On some fossils from the Saling Limestone of Gumai Mountains, Palembang, Sumatra.* Proc. Japan. Acad., vol. 22, n. 6 e 8, pp. 200-203 e 259-264, 3 textfig. Tokyo, 1946.

[115] Yabe H. e Sugiyama T. — *Jurassic stromatoporoids from Japan.* Science Reports Tohoku Imp. Univ., ser. 2°, (geology), vol. XIV, n. 2 B, pp. 135-191. 1935.

[116] Yabe H. and Toyama S. — *Cladocoropsis mirabilis Felix from the Torinosu Limestone of Japan.* Japanese Journal of Geol. and Geogr. vol. 5, n. 3, pp. 107-110, 2 tavv. Tokyo, 1927.

TAVOLE

Tavola I.

Calcare detritico con cemento parzialmente cristallino, ad ammodiscidi, textularidi, valvulinidi, lituolidi (*Orbitopsella praecursor*, *Pseudocyclammina lituus*,...), gasteropodi, lamellibranchi, *Paleodasycladus mediterraneus*, *Thaumatoporella parvovesciculifera*.

Conca dei Marini (tav. Positano).

Prep.: 467.1; (6,5 ×).

Lias medio.

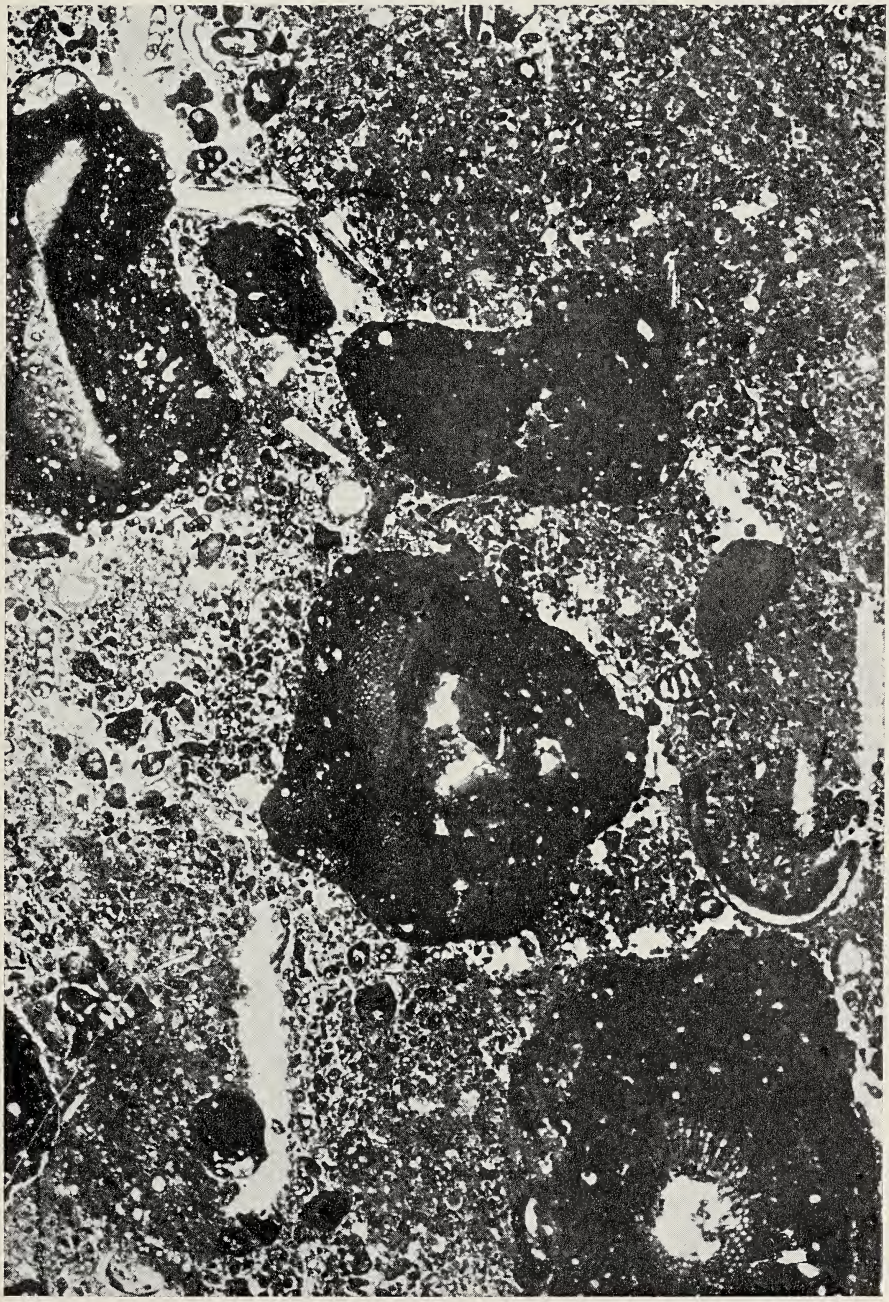


Tavola II.

Calcare detritico a cemento cristallino a *Paleodasycladus mediterraneus*. In associazione: lamellibranchi, gasteropodi, esacoralli, valvulinidi, textularidi, *Orbitopsella praecursor*, *Thaumatoporella parvovesiculifera*.

L'Ascensione (tav. Nocera Inferiore).

Prep.: 420.1; (11,5 ×).

Lias medio.

Tavola III.

Fig. 1. — Calcare detritico a cemento parzialmente cristallino, a *Paleodasycladus mediterraneus*.

Cave di S. Eustachio (tav. Mercato S. Severino).

Prep.: 419.1; (6,5 ×).

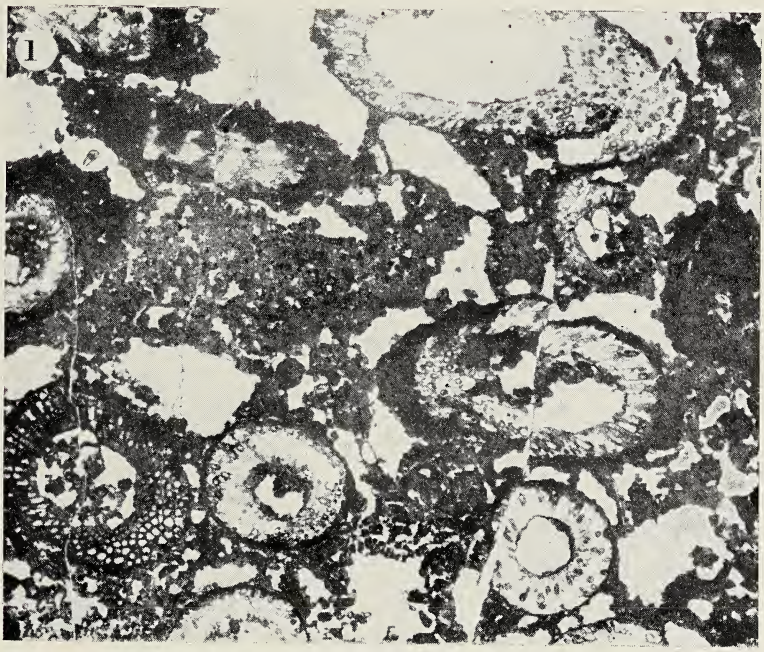
Lias medio - Lias superiore.

Fig. 2. — Calcare detritico a cemento parzialmente cristallino, a *Paleodasycladus mediterraneus*, *Thaumatoporella parvovesiculifera*, textularidi, valvulinidi. In associazione: Lituolidi e codiacee.

M. S. Angelo di Cava (Tav. Nocera Inferiore).

Prep.: 422.1; (7,5 ×).

Lias.


1

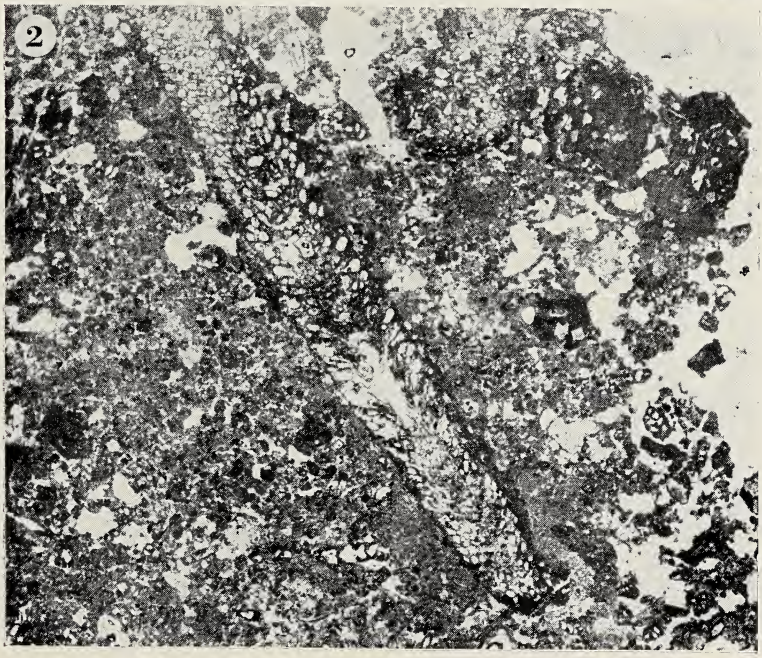

2

Tavola IV.

Calcare pseudoolitico ad *Orbitopsella praecursor*. In associazione: Ammodiscidi, textularidi, lituolidi, valvulinidi.

M. Chiunsi (tav. Nocera Inferiore).

Prep.: 753.1; (12 ×).

Lias medio

Tavola V.

Calcare detritico spesso ad elementi disciolti e cemento taiora cristallino, ad *Orbitopsella praecursor*. In associazione: textularidi, valvulinidi, lituolidi, ammodiscidi, *Thaumatoporella parvovesiculifera*, frammenti di valve di lamellibranchi.

M. Chiunsi (tav. Nocera Inferiore).

Prep.: 401.8; (7.75 ×).

Lias medio.

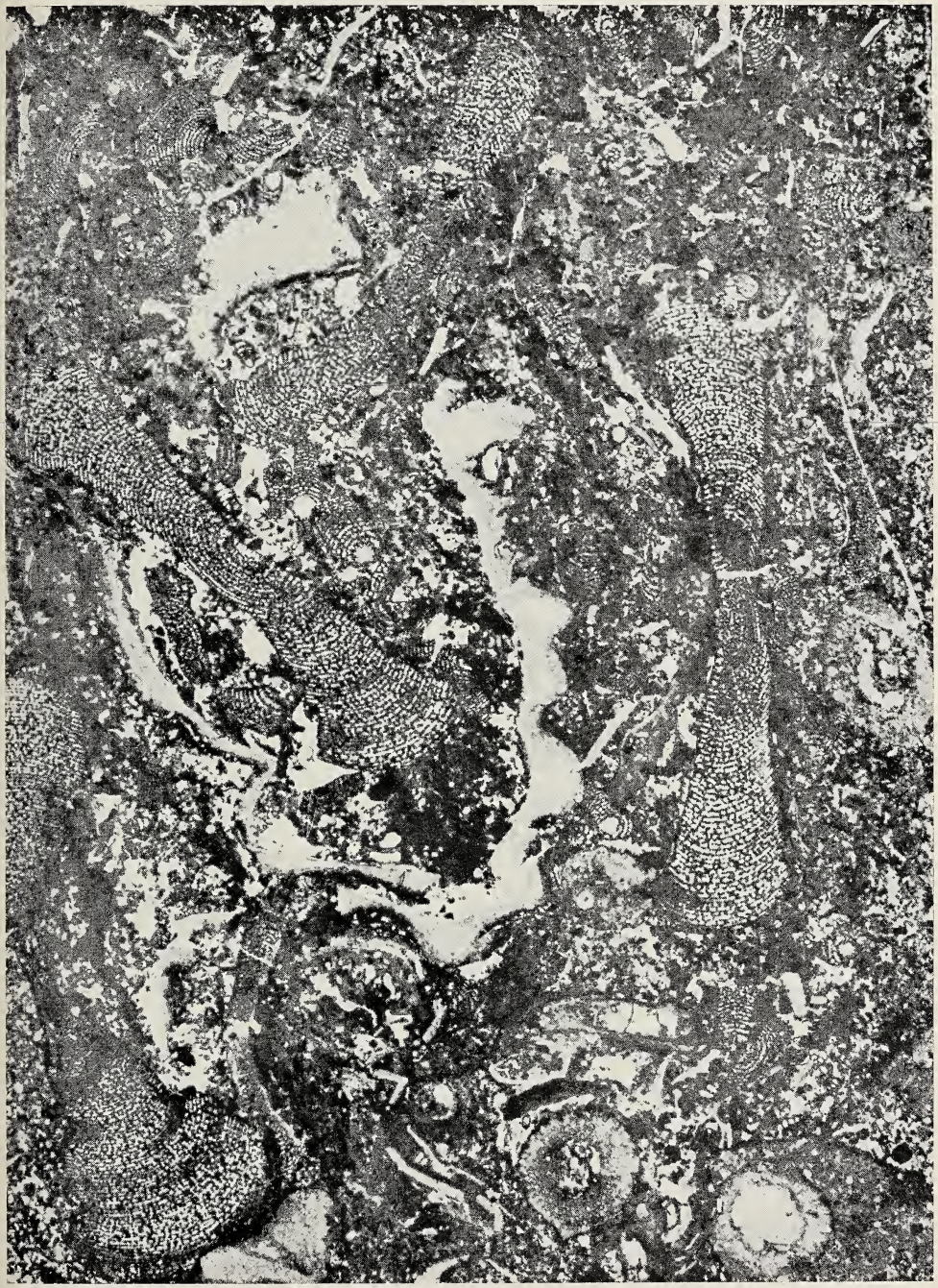


Tavola VI.

Calcare detritico spesso ad elementi disciolti e cemento talora cristallino, ad *Orbitopsella praecursor*. In associazione textularidi, valvulinidi, lituolidi, ammodiscidi, *Thaumatoporella parvovesiculifera*, frammenti di valve di lamellibranchi.

M. Chiunsi (tav. Nocera Inferiore).

Prep.: 401.13; (15 ×).

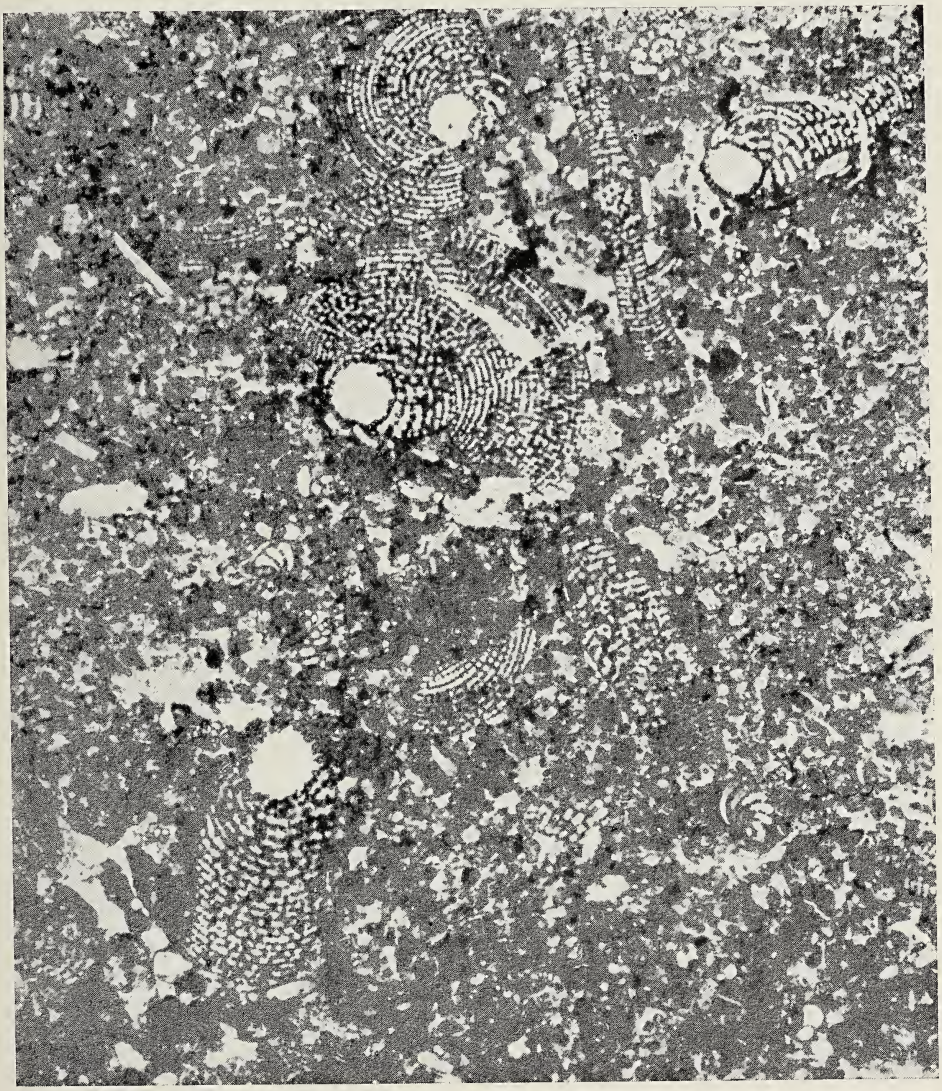


Tavola VII.

Calcari grigi della facies a Lithiotis.

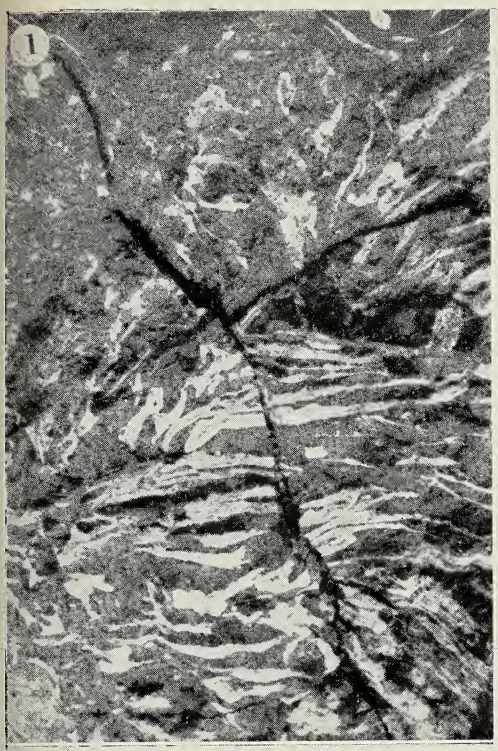
Lias medio - Lias superiore.

Fig. 1. — Resti organici costituiti prevalentemente da lamellibranchi.
Cave Costa (tav. Mercato S. Severino); circa 1/6 ×).

Fig. 2. — Resti organici costituiti prevalentemente da lamellibranchi.
Cave Costa (tav. Mercato S. Severino).

Fig. 3. — Resti organici costituiti prevalentemente da lamellibranchi.
Grado (tav. Positano).

Fig. 4. — Resti organici costituiti prevalentemente da *Lithiotis problematica* Gumbel.
Conca dei Marini (tav. Positano); (circa 1/1 ×).


1

4

2

3

Tavola VIII.

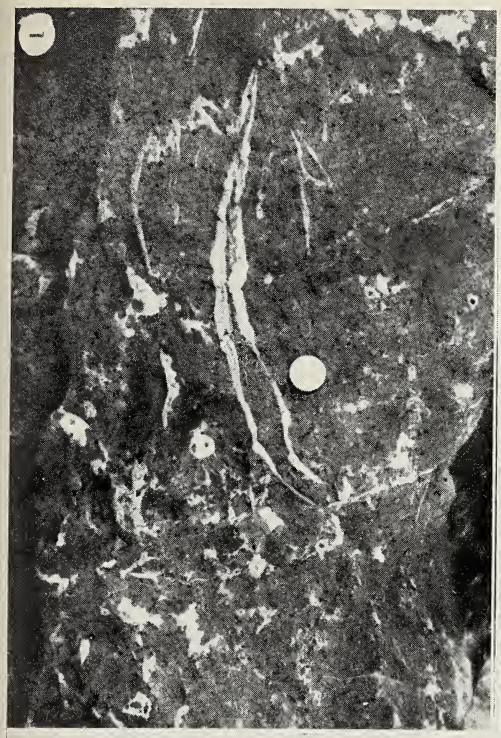
Calcari grigi della facies a *Lithiotis*. Resti organici costituiti prevalentemente da lamellibranchi.

Lias medio - Lias superiore.

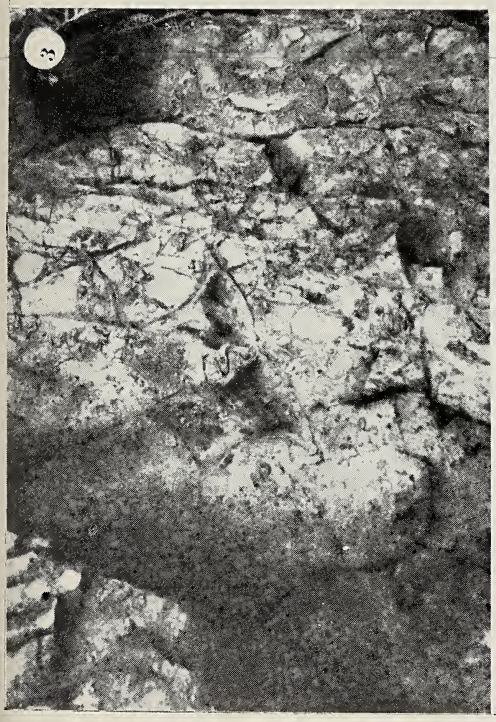
Figg. 1 e 2. — Lamellibranchi (probabili ostreidi).
Cave Costa (tav. Mercato S. Severino).

Fig. 3. — *Opisoma sp.*; (circa 1/4 ×).
Conca dei Marini (Positano).

Fig. 4. — Organismi fissantisi verticalmente sul fondo (circa 1/5 ×).
Furore (tav. Positano).


1

2


3

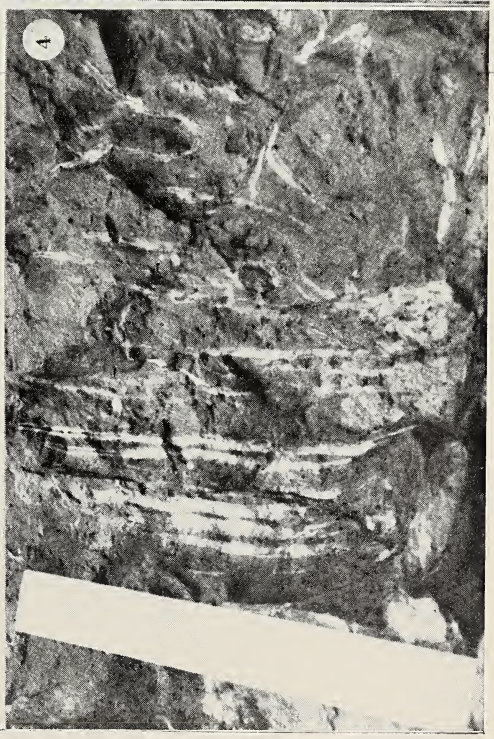

4

Tavola IX.

Calcari grigi della facies a *Lithiotis* con abbondanti resti di lamellibranchi.

Marina di Mulo (Isola di Capri).

Lias medio - Lias superiore.

Tavola X.

Frammenti di *Lithiotis problematica* Gumbel.

Conca dei Marini (tav. Positano).

Lias medio - Lias superiore.

Fig. 1. — Faccia pianeggiante con coste centrali longitudinali e rughe marginali oblique. (1 ×).

Fig. 2. — Faccia convessa con sole rughe oblique marginali. (1 ×).

Fig. 3. — Veduta laterale mostrante le rughe oblique marginali della faccia convessa. (1 ×).

Fig. 4. — Sezione trasversale. (1 ×).

Fig. 5. — Frammento illustrante la struttura della sezione Trasversale. (2 ×).

Fig. 6. — Frammento di *Lithiotis problematica* Gumbel. (1 ×).

1
5
6
2
3
4

Tavola XI.

Fossili della facies a *Lithiotis*.

Fig. 1. — Lato esterno (a) ed interno (b) di una valva di *Ostrea*. (1 ×).

Fig. 2. — Lato esterno (a) ed interno (b) di una valva di *Megalodon*. (1 ×).

Fig. 3. — Lato esterno (a) ed interno (b) di una valva di *Megalodon*. (1 ×).

Vettica Maggiore (Positano).

Lias medio - Lias superiore.

a
b
1
a
b
2
a
b
3

Tavola XII.

Fig. 1. — Ooliti in cemento parzialmente cristallino.

I Cannati (Positano).

Prep.: 548.1; (18 ×).

Lias superiore - Dogger.

Fig. 2. — Ooliti parzialmente dolomitizzate in cemento interamente dolomitizzato.

I Cannati (tav. Positano).

Prep.: 536.1; (18 ×).

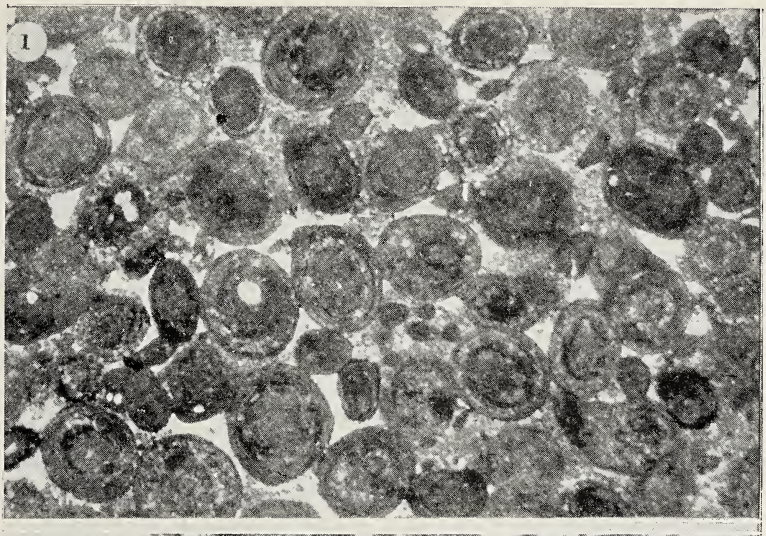
Lias superiore - Dogger.

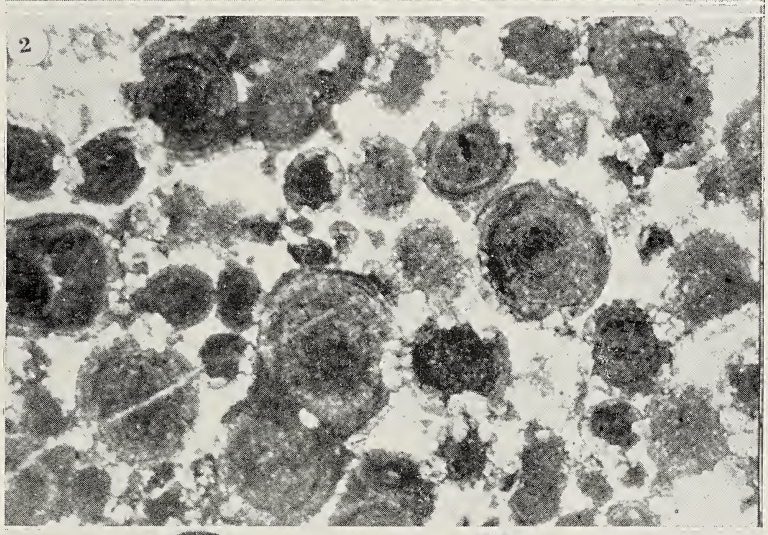
Figg. 3 e 4. — *Kurnubia* (sezione trasversale ed obliqua).

I Cannati (tav. Positano).

Prep.: 563.5, 563.7; (circa 50 ×).

Calloviano - Kimmeridgiano.


1


2

3.
4.

Tavola XIII

Calcare minutamente detritico a coralli e dasycladacee. In associazione: *Thaumatoporella parvovesiculifera*, valvulinidi, textularidi, *Aeolisaccus dummingtoni*.

Case Ciaramello (tav. Nocera Inferiore).

Prep.: 269.1; (6 ×).

Lias superiore - Dogger.

Tavola XIV.

Fig. 1. — Calcare a grana fine con textularidi, valvulinidi, *Pfenderina neocomiensis*, *P. trochoidea* (la figura ne mette in evidenza quattro esemplari), grandi valvulinidi, valve di lamellibranchi, spongiomorfidi, esacoralli, *Thaumatoporella parvovesiculifera* e piccole dasycladacee.

I Cannati (tav. Positano).

Prep.: 557.3; (16,5 ×).

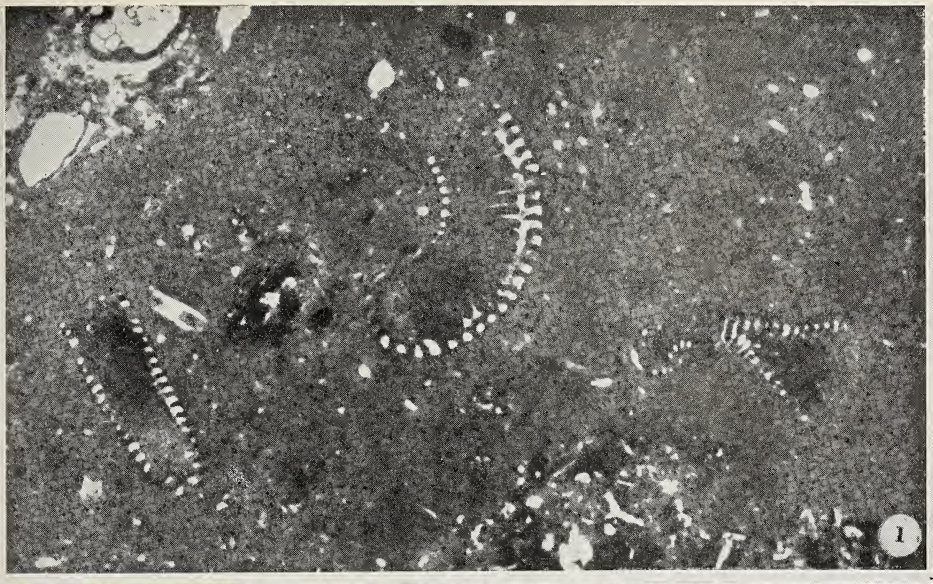
Bathoniano superiore (?).

Fig. 2. — Calcare a *Cladocoropsis*, marnoso, grigio scuro, detritico con elementi e resti organici parzialmente disciolti. In associazione *Kurnubia*, textularidi, *Thaumatoporella parvovesiculifera*, grandi valvulinidi, valve di lamellibranchi.

Monte Tre Calli (tav. Positano).

Prep.: 560.9; (6,3 ×).

Calloviano - Kimmeridgiano.


1

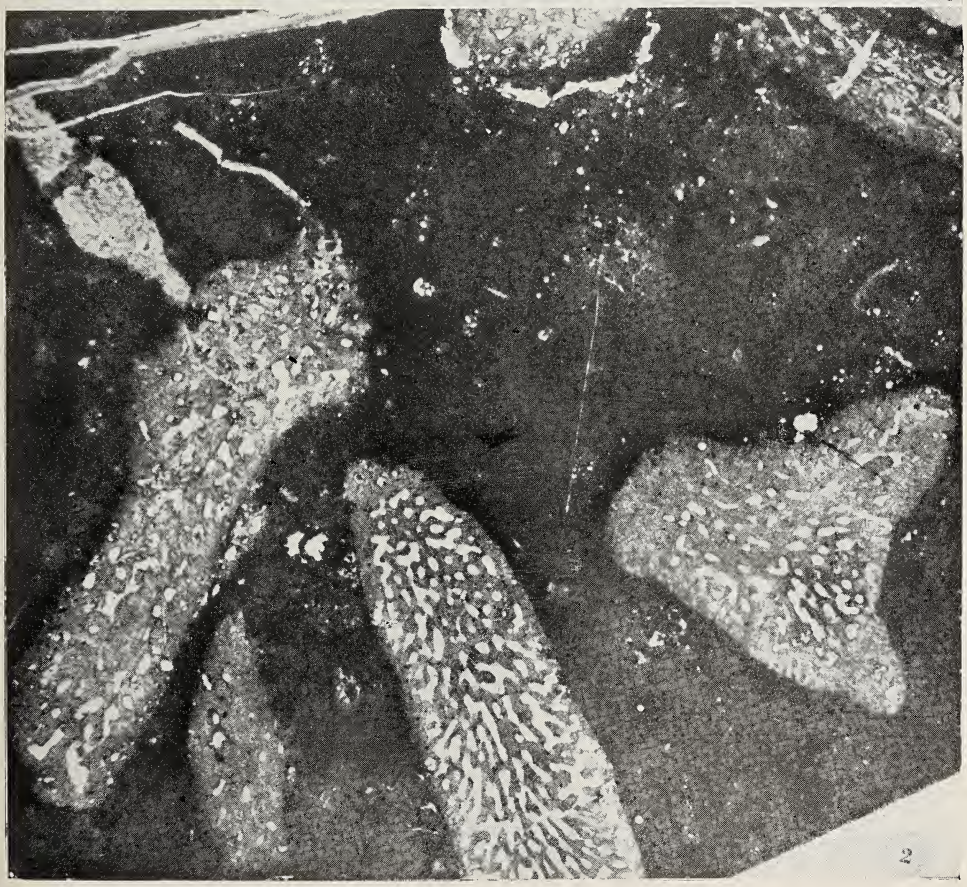

2

Tavola XV.

Calcare marnoso, grigio scuro a *Cladocoropsis*. In associazione: Textularidi, *Kurnubia*, grandi valvulinidi, valve di lamellibranchi, *Thaumatoporella parvovesiculifera*.

Monte Tre Calli (tav. Positano).

Prep.: 560.10; (6,3 ×).

Calloviano - Kimmeridgiano.

Tavola XVI.

Calcare a grana fine ad oogoni di characee.

Acqua Sambucana (tav. Nocera Inferiore).

Prep.: 398.1; (12 ×).

Malm superiore.

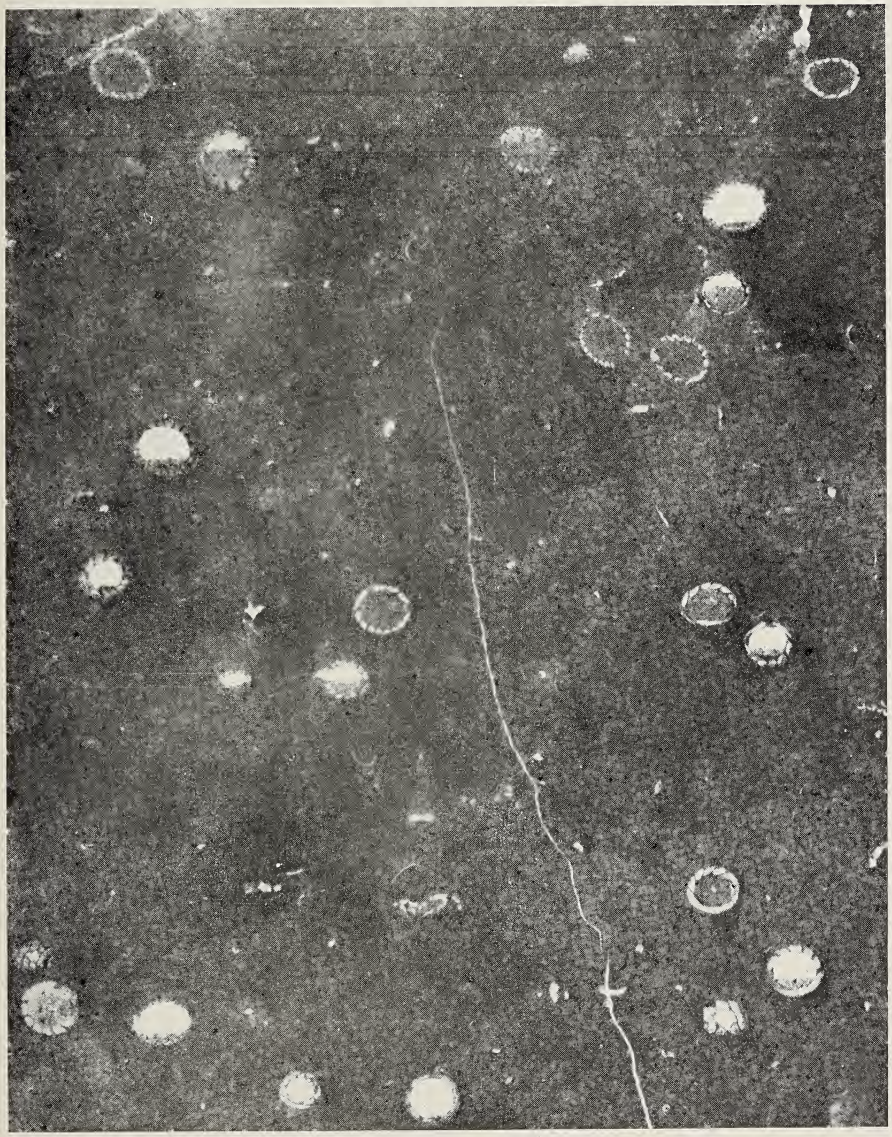


Tavola XVII.

Calcare a grana fine a *Clypeina jurassica*

Colle S. Pietro (tav. Nocera Inferiore).

Prep.: 421.4; (10 ×).

Kimmeridgiano - Portlandiano.

Tavola XVIII.

Calcare a grana fine a *Clypeina jurassica*. In associazione: Rari textularidi e valvulinidi.

Senite (tav. Nocera Inferiore).

Prep.: 397.1; (8,7 ×).

Kimmeridgiano - Portlandiano.

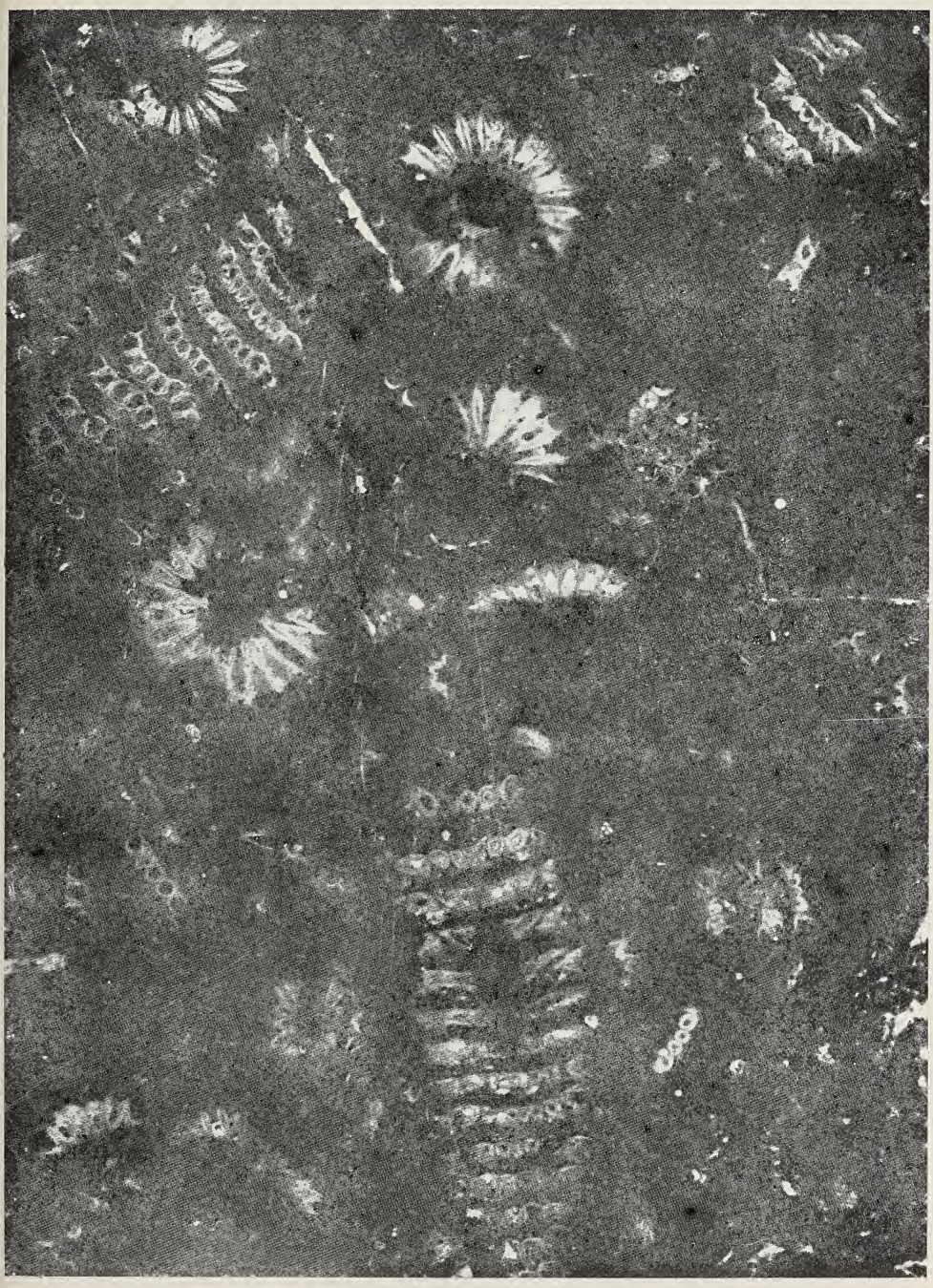


Tavola XIX.

Calcare molto fratturato a Vaginella striata. In associazione: Textularidi e Valvulinidi.

Madonna del Carmine (Mercato S. Severino).

Prep.: 938.1; (18 ×).

Portlandiano.

Stratigrafia del Mesozoico nel gruppo del Monte Maggiore (Caserta)

Nota dei soci BRUNO D'ARGENIO e TULLIO PESCATORE

(Tornata del 27 aprile 1962)

Oggetto di queste osservazioni è la parte centrale del gruppo del M.te Maggiore, tra Capua e Dragoni.

La bibliografia relativa alla zona rilevata è scarsa e poco aggiornata, se si eccettuano i recenti lavori di Ogniben (1957, 1958).

Tra gli autori precedenti vanno ricordati Montagna (1864), Franco (1885), Bassani (1890), Deecke (1893) e Cassetti (1894), al quale si deve l'unico rilevamento geologico pubblicato (Ufficio Geologico, 1912).

Tutti questi autori, però, ad eccezione di Deecke, Cassetti e Ogniben, si sono occupati di argomenti prevalentemente paleontologici.

I.

I terreni affioranti nella zona studiata, sono costituiti essenzialmente da una serie mesozoica, calcareo-dolomitica, cui sono sovrapposti, stratigraficamente o tettonicamente, calcari, arenarie e argille del Miocene medio e superiore e lembi residui di argille varicolori alloctone, inglobanti esotici di varia natura ed età (Ogniben, 1957, 1958).

I depositi quaternari e recenti sono rappresentati da scarse alluvioni e da una coltre di materiali piroclastici, semicoerenti o coerenti, in parte fluitati dai rilievi a riempire le valli, con spessori anche notevoli.

La serie mesozoica, che ha uno spessore valutabile, per la parte affiorante, tra un minimo di 1200 metri ed un massimo presumibil-

mente non superiore ai 1500 metri, si può così dividere, dall'alto in basso:

Cretacico superiore — *c* - Calcari con ippuriti e radioliti, con intercalazioni dolomitiche nella parte basale;
b - puddinghe a cemento calcareo verde chiaro;
a - ritmiti calcareo-dolomitiche (calcari, calcari dolomitici e dolomie in strati e banchi con fitta stratificazione interna);
bauxiti — orizzonte stratiforme, quasi continuo, con passaggi laterali a brecce con cemento rosso;
Cretacico inferiore — calcari e calcari dolomitici con diceratidi; calcari dolomitici e conglomeratici, dolomie;
Giurassico — Calcari avana, microdetritici e pseudoolitici, con *Clypeina*, *Cladocoropsis* nella parte alta (Malm); calcari concrezionari avana, calcari dolomitici;
Lias — calcari oolitici, pseudoolitici, microdetritici; calcari a grana fine, di colore avana e grigio chiaro, con livelli rossastri; con *Palaeodasycladus mediterraneus*, *Orbitopsella praecursor*, *Lithyotis problematica*; dolomie zonate bianche e grigie.

Gli affioramenti mesozoici formano monoclinali, in genere regolari e poco inclinate, in cui è possibile distinguere alcuni livelli-guida di notevole importanza stratigrafica e paleogeografica.

Molto interessanti per la stratigrafia risultano i monti Puritiello, La Costa, Frattiello, Torre Pizzuta, Pozzillo, Ragazzano e Grande, che costituiscono un'unica dorsale ad andamento appenninico, tra il Volturno e il M.te Maggiore; gli strati hanno direzione quasi nord-sud ed inclinano debolmente verso est.

La parte basale della serie (Lias) affiora a M.te Puritiello; man mano che si procede verso sud-est, si incontrano i termini più recenti. Vi sono inoltre delle faglie trasversali, orientate da nord est a sud ovest, che, per essere morfologicamente e strutturalmente poco evidenti, possono indurre a lievi errori stratimetrici. Tuttavia ciò non altera, nel suo complesso, la regolarità di questa monoclinale.

II.

Lias.

La parte basale della serie liassica è costituita da dolomie grigio-chiare, bianche e farinose se tettonizzate, prive di resti organici, che fanno graduale passaggio a calcar ben stratificati, micro-

detritici ed oolitici, o a calcari pseudoolitici con rari livelli conglomeratici e interstrati marnosi verdi (biozona a *Palaeodesycladus mediterraneus* PIA), SARTONI e CRESCENTI, 1960).

Nella parte medio-superiore del complesso calcareo a *P. mediterraneus* si può distinguere la sottozona ad *O. praecursor* (SARTONI e CRESCENTI, 1960), che ha uno spessore apparente di circa 90 metri.

Con le ultime *Orbitopsella* compaiono i primi strati con lamellibranchi spatizzati, che predudono allo sviluppo e all'abbondanza di faune della tipica facies a *Lithyotis problematica* (SCARSELLA, 1961; DE CASTRO, 1962), spesso con rinconelle. Spessore: circa 50 metri. A questi sono intercalati livelli conglomeratici rosati e verdastri e calcari rosati.

La serie liassica è chiusa da livelli oolitici e pseudoolitici.

Lo spessore accertato, a partire dalle dolomie affioranti alla base della serie, sembra essere superiore ai 450 metri.

GIURASSICO.

Il Dogger e il Malm sono rappresentati da calcari a grana fine, compatti, oolitici, microdetritici, o pseudoolitici, con qualche alternanza di livelli dolomitici e conglomeratici verso la base, che, provvisoriamente, in mancanza di dati paleontologici attendibili, sono stati assunti come termini di passaggio al Lias. Verso l'alto affiorano calcari grigi ed avana a concrezioni nodulari, a volte molto abbondanti e di diametro variabile tra il pisolitico e l'avellanare, con rare intercalazioni dolomitiche. Seguono calcari a grana fine, compatti, a frattura concoide, spesso empireumatici alla percussione, di colore marrone chiaro, tendenti al rossiccio, ben stratificati.

Gli strati incominciano poi ad aumentare di potenza, i calcari diventano nuovamente oolitici o pseudoolitici con livelli a *Cladocoropsis mirabilis* Fel (*) e, alquanto più alto, a *Clypeina*. Lo spessore accertato supera i 250 metri.

CRETACICO INFERIORE.

Il Cretacico, nella sua parte basale, è dolomitico, con alternanze di calcari e di dolomie, nella cui porzione più alta si rinvengono due o tre strati riccamente fossiliferi con gasteropodi (nerinee) e lamellibranchi (cardidi?).

Tra le alternanze di dolomie e calcari dolomitici, si rinvengono

(*) Determinazione del dott. P. DE CASTRO.

i primi livelli di una lumachella di diceratidi (*Requienia?*, *Toucasia?*), associati spesso a nerinee; queste lumachelle costituiscono livelli-guida caratteristici e di sicura posizione stratigrafica.

La potenza del Cretacico inferiore, ivi compreso il complesso con diceratidi, è variabile, con un massimo di circa 200-250 metri. La sommità di questa porzione della serie è probabilmente aptiana, e non più recente dell'Albiano.

Orizzonte bauxitico.

Sulle lumachelle di requienie (toucasie?) è presente, di regola, un livello bauxitico, che ha un andamento relativamente regolare, con spessori che variano da qualche decimetro a qualche metro.

A volte il livello bauxitico passa lateralmente ad una breccia calcarea, con elementi di varie dimensioni, a cemento rosso.

Poichè la bauxite indica una fase di continentalità, la variabilità di potenza del complesso a requienie sottostante può mettersi, almeno in parte, in relazione con la diversa entità della erosione verificatasi in questo periodo.

Cretacico superiore.

Al livello bauxitico seguono in concordanza, con potenza complessiva massima di circa 150-200 metri, calcari e calcari dolomitici con ippuriti. Oltre alla dorsale cui si è fatto precedentemente cenno, interessanti per la stratigrafia della parte più alta del Cretacico risultano i monti S. Erasmo e Grande, anch'essi strutture monoclinali ad andamento appenninico, situati a nord-est dei rilievi precedentemente ricordati.

In questo complesso a tetto delle bauxiti, si possono distinguere, dal basso in alto:

a) Ritmiti calcareo-dolomitiche;
b) conglomerati;
c) calcari con ippuriti e radioliti e con interstrati dolomitici.

a) *Ritmiti calcareo-dolomitiche.*

È stato indicato con questo termine un complesso di strati di spessore variabile, sovrapposto in concordanza alle bauxiti; costituito da alternanze di straterelli, di 1-2-4 cm. di spessore, di calcare e di dolomia, di colore da grigio chiaro fino a bianco, alternati a stra-

terelli grigio scuri. Questa alternanza, messa in evidenza dall'erosione, simula una fissilità che la roccia non possiede.

Sul significato di questo termine si ritornerà in altra sede; si può comunque già dire che si tratta di depositi ritmici, di ambiente lagunare o addirittura lacustre.

b) *Conglomerati.*

A volte le ritmiti od anche il livello bauxitico sono ricoperti, o lateralmente sostituiti, da conglomerati puddingoidi a cemento verdino e, più raramente, rosato, alternati localmente a calcari microdetritici e a brecciole; raramente, alla base dei conglomerati, si rinviene un livello arenaceo rossastro di piccolo spessore. I conglomerati possono poggiare anche sui livelli a diceratidi e fanno rapido passaggio verso l'alto alle biostrome calcaree con ippuriti.

c) *Calcari con ippuriti.*

In successione stratigrafica, alle ritmiti o ai conglomerati seguono calcari bianchi, ben stratificati, con strati dello spessore da 10 a 50 cm., finemente detritici, con piccole ippuriti, a volte molto abbondanti, sì da formare delle vere biostrome.

Nella parte bassa sono inoltre presenti degli interstrati di dolomia cristallina, che vanno scomparendo verso l'alto; a volte si rinvengono, intercalati nei calcari a rudiste, calcari con abbondanti miliolidi. L'età di questa parte terminale della serie mesozoica è compresa fra il Turoniano e il Senoniano.

Napoli, Istituto di Geologia dell'Università, marzo 1962.

RIASSUNTO

Si descrivono i termini costituenti la serie calcareo-dolomitica mesozoica del gruppo del Monte Maggiore (Caserta).

I terreni più antichi affioranti sono le dolomie e i calcari del Lias: seguono calcari dolomitici e calcari del Giurassico, dolomie e calcari del Cretacico inferiore (Neocomiano - Albiano p.p.).

Alla base del Cretacico superiore, nella serie è intercalato un orizzonte bauxitico quasi continuo, testimonianza di una lacuna stratigrafica prodottasi durante un periodo di continentalità.

Il Cretacico superiore (Turoniano - Senoniano) è costituito in basso da calcari lagunari e da conglomerati, che poggiano in concordanza sulle bauxiti, e da biostrome calcaree ad *Hippuritidae* e *Radiolitidae* in alto.

SUMMARY

Lithobiostratigraphic units that form the limy and dolomitic mesozoic system of Mount Maggiore knot (Caserta) are described.

The oldest time-rock units that appear are dolomites and limestones of liassic age; passing up, dolomitic limestones and limestones of Jurassic (Dogger-Malm), dolomites and limestones of Lover Cretaceous (Neocomian - Albian p.p.) follow.

At the base of the Upper Cretaceous a bauxitic horizon, nearly ininterrupted, is interposed and evidence a stratigraphical break that was produced during a time interval of continentality.

Bottom layers of Upper Cretaceous (Turonian - Senonian) are conglomerates and lagoonal limestones that are concordant on top of bauxite and are passing up in limestones and limy biostromes with *Hippuritidae* and *Radiolitidae*.

BIBLIOGRAFIA

BASSANI F. *Il calcare a nerinee di Pignataro Maggiore in prov. di Caserta.* « Rend. Acc. Sc. fis. e mat. », s. 2ª, **4**, pp. 199-205. Napoli, 1890.

CASSETTI M. *Relazione sui lavori eseguiti nella valle del Volturno nell'anno* 1893. « Boll. Com. geol. d'It. », **25**, pp. 258-274, fig. 1. Roma, 1894.

DE CASTRO P. *Il Giura-Lias dei Monti Lattari e dei rilievi ad W della Valle dell'Irno e della Piana di Montoro.* « Boll. Soc. Nat. in Napoli », **70**, 1962.

DEECKE W. *Zur Geologie von Unteritalien. 4. Das System des M. Maggiore bei Pignataro in Campanien.* « Neues Jahrb. f. Min. etc. », **1**, pp. 51-74, tav. 1. Stuttgart, 1893.

FRANCO P. *Di alcuni fossili che occorrono nel calcare giurese di Visciano (prov. di Caserta).* « Rend. Acc. Sc. fis. e mat. », s. 1ª, **24**, pp. 30-34. Napoli, 1885.

MARANELLI A. *I giacimenti bauxitici del Sannio.* « Boll. Soc. Nat. in Napoli », **50**, (1938-39), pp. 183-193. Napoli, 1939.

MONTAGNA C. *La generazione della Terra metodicamente esposta, ecc.* Torino, Negro, 1864.

OGNIBEN L. *Flysch miocenico autoctono e parautoctono ed argille scagliose alloctone nella zona di Caiazzo.* « Boll. Soc. Geol. It. », **75**, (1956), fasc. 3, pp. 169-179, figg. 3, bibl. Roma, 1957.

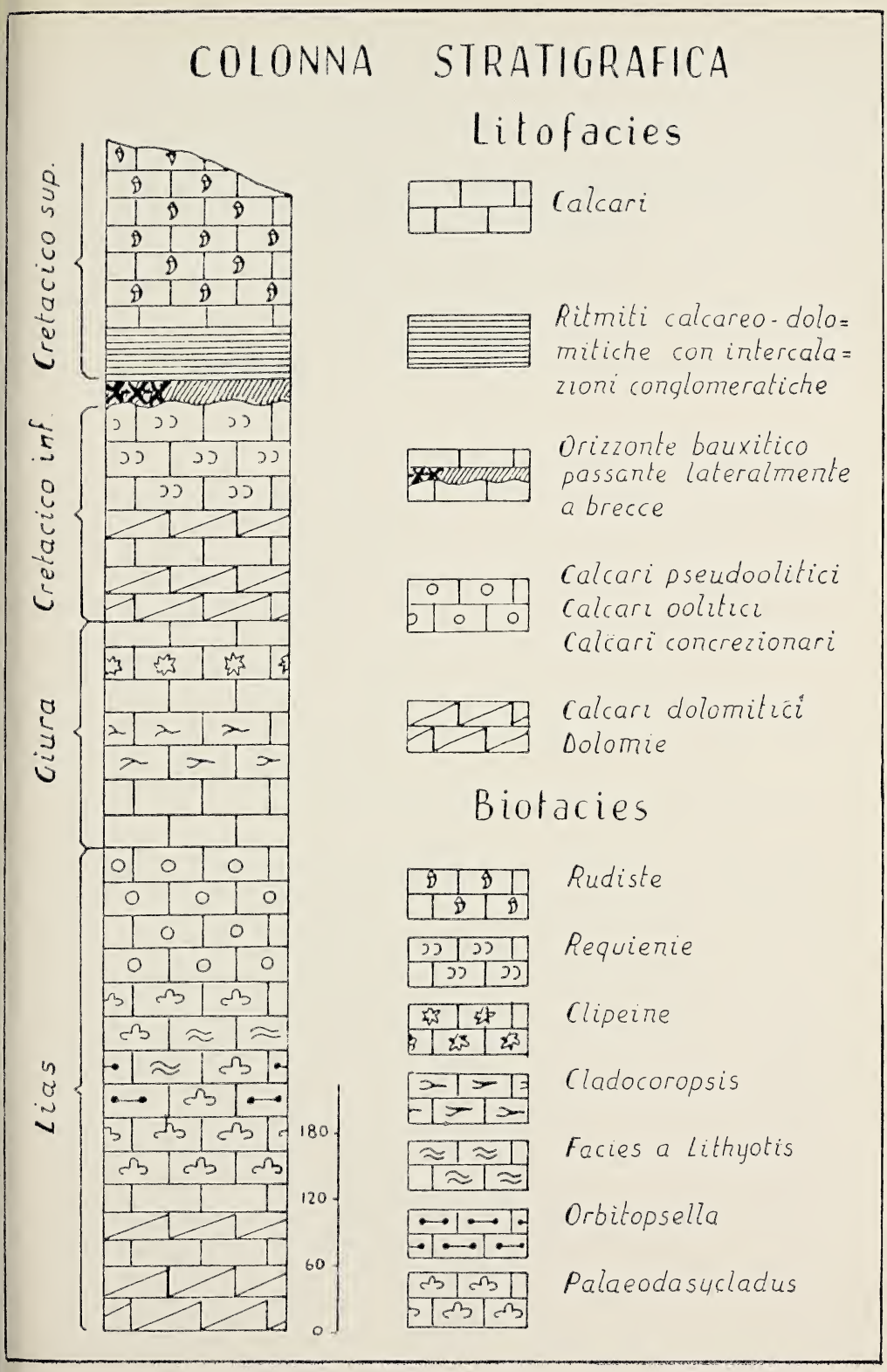
OGNIBEN L. *Stratigrafia e microfaune del Terziario della Zona di Caiazzo (Caserta).* « Riv. It. Pal. e Strat. », **64**, n. 2, pp. 89-142, tab. 6; n. 3, pp. 199-286, tavv. 8, bibl., Bologna, 1958.

SARTONI S. e CRESCENTI U. *La zona Palaeodasycladus mediterraneus (PIA) nel Lias dell'Appennino meridionale.* « Giorn. di Geol. », s. II, **27** (1956), pp. 1-25, tavv. 3, figg. 2, bibl. Milano, 1960.

SCARSELLA F. *Sulla presenza del Lias nell'Isola di Capri.* « Rend. Acc. Sc. fis. e mat. », s. 4ª, **28**, pp. 391-394, bibl. Napoli, 1961.

SGROSSO I. *Calcari a Cladocoropsis, orizzonte guida del Malm nell'Appennino meridionale.* « Rend. Acc. Sc. fis. e mat. », s. 4ª, **29**, pp. 6, tav. 1. Napoli, 1962.

UFFICIO GEOLOGICO. *Carta geologica d'Italia*, 1:100.000. *Caserta (F°. n.* 172) rilevato da CASSETTI M. e MODERNI P. Novara, 1912.


COLONNA STRATIGRAFICA
Litofacies
Calcari
Ritmiti calcareo-dolomitiche con intercalazioni conglomeratiche
Orizzonte bauxitico passante lateralmente a brecce
Calcari pseudoolitici
Calcari oolitici
Calcari concrezionari
Calcari dolomitici
Dolomie
Biofacies
Rudiste
Requienie
Clipeine
Cladocoropsis
Facies a Lithyotis
Orbitopsella
Palaeodasycladus
Cretacico sup.
Cretacico inf.
Giura
Lias
180
120
60
0

Confronto tra serie stratigrafiche a nord e a sud-est del Matese

Nota del Socio TULLIO PESCATORE

(Tornata del 6 luglio 1962)

Sono state prese in esame due serie stratigrafiche affioranti: la prima nella zona di Longano e S. Agapito nel margine settentrionale del Matese; la seconda nel flysch a sud-est del Matese stesso, nella zona compresa tra Sepino, Morcone e Guardia Sanframondi.

La prima serie è stata campionata un km circa a sud di S. Agapito, a partire dal basso dal torrente Lorda fino ad arrivare al cimitero del paese, in località « l'Assunta ». L'esposizione della serie è perfetta, gli strati si presentano ben appilati per tutta l'incisione del torrente.

La serie è identica a quella di M.te Longo descritta da Selli [Selli 1956]; M.te Longo dista un km circa verso est dal luogo in cui è stata campionata questa serie.

I risultati ottenuti sono uguali nel complesso a quelli del citato Autore.

La base della serie è costituita da una alternanza di calcari detritici a grana variabile da fine a media, con strati a grana più grossa; macroscopicamente sembrano calcari cristallini saccaroidi, in sezione sottile si nota la loro struttura detritica.

La potenza affiorante di questa formazione è inferiore ai 100 m..

I fossili rinvenuti sono di età maestrichtiana: *Orbitoides cfr. media*, *Siderolites*, *Omphalocyclus*, *Globotruncana*, oltre che frammenti di Rudiste. I fossili sono rari e mal conservati (figg. 4*a*, 4*b*).

Selli considera questi calcari un « deposito clastico intraformazionale di periscogliera il cui materiale era fornito dal parziale abbattimento di coevi bioherma di Rudiste ».

Su questa formazione poggia in concordanza un banco conglomeratico della potenza media di 50 cm., ad andamento discontinuo e irregolare, che a volte è potente più di due metri (fig. 1).

Al disopra di questo banco conglomeratico si rinvengono calcari detritici a grana molto fine, con straterelli di spessore da 2 a 5 cm.; indi calcari detritici a grana più grossolana, con potenza degli strati da 20 a 50 cm., alternati con strati di calcari a grana fine, fissili.

In questa ultima formazione, potente 60-70 m., si rinvengono abbondanti le Nummuliti; già nel banco conglomeratico basale, esse sono presenti nel cemento. Le Nummuliti sono localizzate generalmente nei calcari a grana più grossolana. Nei calcari a grana fine sono abbondanti le Globigerine e più rare le Globoquadrine. A volte le Nummuliti, con i bordi arrossati, si trovano anche in calcare a grana molto fine e ricco di Globigerine (fig. 2). Non mancano fenomeni di classazione di questi sedimenti; si rinvengono infatti strati nettamente gradati. In un calcare detritico gradato, nella parte alta di questa formazione, si rinvengono *Nephrolepidina* cfr. *tourneri*, e *Miogypsina irregularis*.

Come già riconosciuto da Selli l'età di questa formazione è da ritenersi miocenica (Langhiano).

La serie termina con marne calcaree ad Orbuline, Globoquadrine e Globigerine (Elveziano).

Nel flysch che borda il lato sud est del Matese, è stata già descritta una serie di età cretacico-oligocenica [Pescatore 1961], costituita dai seguenti livelli:

a) diaspri con intercalazioni calcaree;
b) calcari con selce;
c) calcari, conglomerati e marne rosse;
d) calcari, marne rosse con Nummuliti ed Alveoline;
e) calcari e marne con Lepidocycline.

Il livello *a*) è costituito da straterelli selciosi rossi, gialli, neri, con intercalazioni di calcari detritici e marne rosse di età compresa tra l'Aptiano ed il Turoniano con *Orbitolina conoidea* nella parte bassa e *Globotruncana renzi* e *Globotruncana cfr. coronata* nella parte alta. Potenza circa 35 metri.

Il livello *b*) è costituito da calcari detritici avana con selce, con *Dicyclina* e *Globotruncana* del Senoniano inferiore fino al Campaniano. La sua potenza è di circa 30 metri.

Particolare interesse presenta il livello *c*). Esso si presenta costituito da banchi di conglomerati, calcari detritici, marne rosse, brecciole

con cemento rosso, nel margine più prossimo al Matese stesso (Moschiaturo, M.te Coppe, Coste Chiavarine).

Spostandosi invece verso est (Coste di Lente, M.te Calvello, M.te Forgioso) diminuiscono le marne ed i livelli conglomeratici con la comparsa di calcari detritici che all'aspetto si presentano come calcari cristallini saccaroidi di colore bianco. Non manca comunque qualche intercalazione marnosa rossa.

Questi ultimi calcari sono litologicamente simili a quelli precedentemente descritti nella zona di S. Agapito e Longano: calcari detritici ad elementi calcarei cristallini e cemento calcareo spatico.

I fossili rinvenuti sono i medesimi. Si ritrovano infatti *Orbitoides media*, *Siderolites*, *Globotruncana*, frammenti di Rudiste (figg. 5*a*, 5*b*).

Ritengo questo livello di calcari detritici bianchi, isopico di quello di S. Agapito e Longano, e come quello da ritenersi formato in una zona di periscogliera a spese dei calcari a Rudiste.

Il livello *d*) è simile litologicamente al livello precedente. Si presenta calcareo-marnoso in prossimità del Matese propriamente detto: alternanza di marne rosse e calcari, in cui si rinvengono Globorotalie, Nummuliti, Alveoline e Discocycline (fig. 3); e prevalentemente calcareo più ad est, dove mancano le intercalazioni marnose. (Monaci, Costa di Lente); i calcari sono di colore avana.

Il livello prevalentemente calcareo presenta notevole differenze rispetto a quello descritto nella zona di S. Agapito e Longano. Non si rinviene traccia di trasgressione fra il livello *c*) ed il livello *d*). Quest'ultimo livello è rappresentato da calcari detritici con Nummuliti e Discocycline, i quali non presentano quella variabilità di dimensioni negli elementi così evidente nella zona di S. Agapito e Longano; mancano le intercalazioni di calcari a grana molto fine; mancano tracce di gradazione in questo deposito; non si rinvengono le Nummuliti rubefatte in calcari a grana molto fine. Soprattutto non sono stati trovati fossili miocenici.

In definitiva penso che i fossili di questo calcare non siano rimaneggiati o ereditati, per cui questo livello sarebbe da attribuirsi all'Eocene s.l.

Nella stessa zona di Guardia Sanframondi al disopra di questo Eocene si rinviene l'Oligocene trasgressivo con Lepidocycline, Nummuliti, Rotalidi ed Anfistegine.

Tutto ciò porta a concludere che al margine nord del Matese e nel flysch a sud-est del Matese stesso, nel Cretacico superiore (Mae-

strictiano) esistessero condizioni ambientali simili, con conseguente deposito di calcari detritici bianchi di periscogliera. Da notare che questi calcari della zona del flysch sono conglomeratici e presentano intercalazioni di marne rosse e brecciole a cemento rosso nella zona più prossima al Matese, mentre spostandosi verso est vengono a mancare le intercalazioni marnose, ed i livelli conglomeratici sono sostituiti dai calcari detritici bianchi.

Nell'Eocene la zona di Longano e S. Agapito, che fa parte del massiccio calcareo-dolomitico del Matese p.d. e del quale rappresenta la facies marginale settentrionale, ha subìto gli stessi fenomeni di sollevamento con conseguente emersione per tutto il Paleogene, e di sommersione nel Miocene con sedimentazione dei vari depositi descritti.

Invece nella zona del flysch a sud-est del Matese, si sarebbe avuta nel complesso una continuità di sedimentazione dal Cretacico all'Eocene.

Napoli, Istituto di Geologia dell'Università, giugno 1962.

RIASSUNTO

Sono state prese in esame due serie stratigrafiche affioranti: la prima a nord del Matese (S. Agapito), la seconda nel flysch a sud-est del Matese stesso (Sepino, Morcone, Guardia Sanframondi). La prima serie è costituita da calcari pseudosaccaroidi (Maestrichtiano) sui quali trasgredisce il Miocene: la seconda costituita dai seguenti livelli: a) diaspri (Aptiano-Turoniano); b) calcari con selce (Senoniano inf.-Campaniano); c) calcari pseudosaccaroidi (Maestrichtiano); d) calcari con Nummuliti ed Alveoline (Eocene).

Si considerano isopici i livelli costituiti da calcari pseudosaccaroidi (Maestrichtiano), e si mettono in evidenza le differenze tra il Miocene della zona di S. Agapito ed i calcari con Nummuliti del flysch a sud-est del Matese.

SUMMARY

This paper describes two stratigraphic series placed: the first at the north-slope of the Matese (S. Agapito), the second in the flysch at the south-eastern slope of the Matese (Sepino, Morcone, Guardia Sanframondi). The first series is composed of pseudosaccharoid limestone (Maestrichtian), on which the Miocene transgresses; the second series is composed: a) bedded chert formation (Aptian-Turonian); b) chert limestone (Lower Senonian to Campanian); c) pseudosaccharoid limestone (Maestrichtian); d) limestone with *Nummulites* and *Alveolina*.

It is cosidered isopic the formations constitued of pseudosaccharoid limestone (Maestrichtian), and it is described the difference between the Miocene of the region of S. Agapito and the limestones with *Nummulites* of the flysch at south-east of Matese.

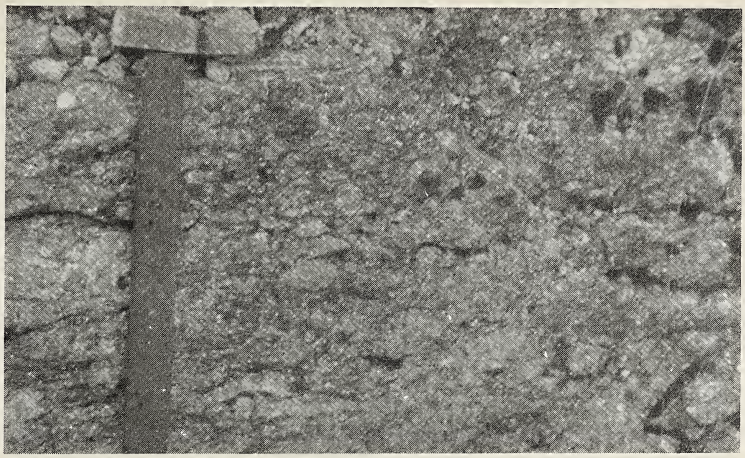


Foto 1 — Conglomerato basale del Miocene. S. Agapito.

Foto 2. — Calcare con Nummuliti rimaneggiate. S. Agapito (X5).

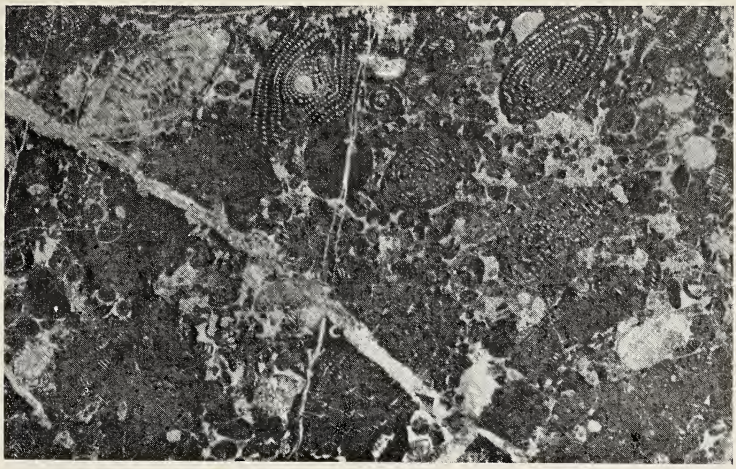


Foto 3 — Calcare con Nummuliti e Alveoline. Monte Coppe (X6).

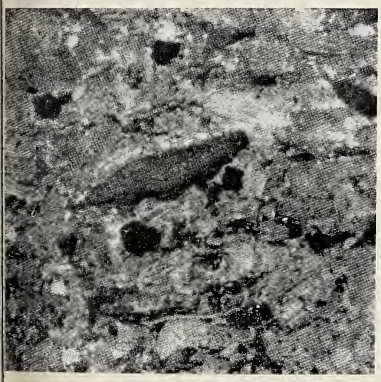


Foto 4*a* - 4*b* — Calcare con *Orbitoides* sp. S. Agapito (X6).

Foto 5*a* — Calcare con *Obitoides* sp. Monte Coppe (X6).

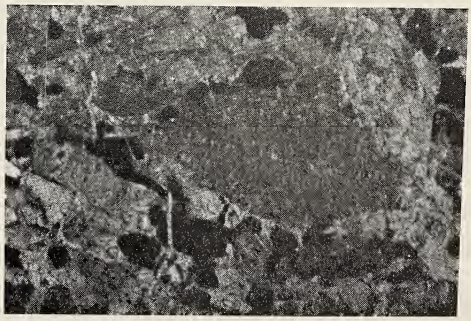


Foto 5*b* — Calcare con *Orbitoides media e Siderolites* sp. Coste Chiavarine (X6).

BIBLIOGRAFIA

ANNOSCIA E., MANTOVANI M. P., *Fossili maestrichtiani nel flysch della valle del Sinni*, Boll. Soc. Geol. It., **76**, 1957.

BEHRMANN R. B., *Die Faltenbogen des Apennins und ihre paläogeographische Entwicklung*, Abh. Ges. Wiss Gottingen, math. phis, Kl. s. 3, n. **16**, Berlino 1936.

BENEO E., *Accumuli terziari da risedimentazione (Olistostromi) nell'Appennino centrale e frane sottomarine*, Boll. Serv. Geol. d'It., **78**, 1956.

DE LORENZO G., *Geologia dell'Italia meridionale*, Napoli 1936.

IPPOLITO F., LUCINI P., *Il flysch nell'Appennino meridionale*, Boll. Soc. Geol. It., **75**, 1956.

MARCHESINI E., *Strati ad Orbitoidi maestrichtiani nel flysch del Sannio*, Mem. Soc. Toscana Sc. Nat., Pisa 1941.

PESCATORE T., *Una serie stratigrafica nel flysch a sud-est del Matese (Sannio)*, Boll. Soc. Geol. It., **80**, 1961.

PESCATORE T., *Ulteriori osservazioni sul flysch a sud-est del Matese (Sannio)*, Boll. Geol. It., **81**, 1962.

SCARSELLA F., *I rapporti tra i massicci mesozoici e il flysch dell'Appennino centro-meridionale*, Boll. Soc. Geol. It., **75**, 1956.

SELLI R., *Sulla trasgressione del Miocene nell'Italia meridionale*, Giorn. Geologia, **26**, 1956.

SIGNORINI R., *Le nuove conoscenze stratigrafiche e tettoniche e le possibilità petrolifere nell'Appennino meridionale*. Atti VII Conv. Naz. del Metano e del Petrolio. Taormina, 1952.

SIGNORINI R., DEVOTO G., *Il Paleogene nell'alto Molise*, Mem. Soc. Geol. It., Vol. III, 1962.

SIGNORINI R., *Osservazioni geologiche nell'Alto Molise*. Boll. Soc. Geol. It., **80**, 1961.

ZOJA L., *Il flysch calcareo di Pescopagano (Avellino)*, Boll. Soc. Geol. It., **76**, 1957.

ZUBER S., *Nota preliminare sulla presenza del flysch cretaceo in Irpinia*, Boll. Soc. Geol. It., **58**, 1939.

Le grandi linee della selezione degli alimenti e delle medicine nella Storia della Tecnologia

Nota del socio GIUSEPPE CATALANO

(Tornata del 30 novembre 1962)

Chiunque, nell'ambito della propria personale esperienza, può ricordare la vicenda di qualche determinato prodotto alimentare o medicinale o voluttuario che, accettato ed usato dapprima entusiasticamente e quasi portato alle stelle, sia stato in seguito trascurato ed infine abbandonato più o meno completamente ed anche dimenticato. Citiamo, ad es., l'usanza di fiutare tabacco, così diffusa nel secolo scorso, e quella, più recente, di masticare la gomma di Sapota, che tutt'ora vige, ma che tende a restringersi alla parte più giovane delle varie popolazioni del mondo. Parecchi altri esempi del genere si potrebbero addurre, ma a noi qui preme rilevare che in questo campo delle abitudini umane agisce una forza psicologica che ne domina, a volte tirannicamente, le manifestazioni, ossia quel che vien comunemente detta la « Moda ». Il più noto e vessato campo di azione della Moda è, come tutti sanno, quello che discende dalla necessità di vestire il corpo; ma anche molte altre fondamentali necessità della vita umana, fra cui la stessa nutrizione, la sodisfazione di taluni piaceri fisiologici o spirituali od artistici e perfino la cura della salute, non sfuggono ai capricci di questa Dea e quindi alla volubilità delle abitudini. È d'uopo tuttavia riconoscere che la Moda, sorgente dalla possibilità che ha l'umanità civile moderna di rinnovare, di scegliere, di imitare quel che fanno altri popoli, ecc. finisce per essere una importante ragione di lavoro e quindi di benessere e di progresso.

Per questa ragione, la storia degli oggetti raccolti dall'uomo nella libera natura, usati dapprima come tali e, in seguito, più o meno elaborati ed industrializzati per farsene mezzi di sussistenza o ausiliari della sua vita quotidiana, rinvenuti e tenuti in onore da deter-

minati popoli e da questi fatti conoscere e trasmessi ad altri ed infine sovente abbandonati e dimenticati, è una delle più interessanti e noi qui vogliamo metterne in luce le grandi linee, al riguardo specialmente dell'uso degli alimenti e delle medicine restando nel campo più strettamente naturalistico, che è quello che maggiormente c'interessa.

Recentemente è stato pubblico il I Volume di una « Storia della Tecnologia » (1), che tratta dei primi passi mossi dall'uomo verso le sue svariate industrie: e cioè, in primo luogo, delle armi di difesa, degli utensìli di ogni genere, della utilizzazione delle piante e degli animali, della elaborazione dei loro prodotti, e così via. La storia degli alimenti e delle medicine primordiali non figura espressamente in questo primo volume. In proposito, restando sempre nel campo naturalistico, va rilevato che l'umanità dei tempi passati non era certo quella che noi oggi conosciamo; epperò quel che noi sopra abbiamo chiamato la « Moda », nell'uso dei mezzi di sussistenza e di quelli atti a curare la salute è un aspetto o un momento particolare, forse il più interessante, di quel processo di evoluzione degli usi e dei costumi umani, che si svolse parallelamente ed in istretta connessione coll'evoluzione dell'organismo umano e delle sue facoltà intellettuali.

Spingendo perciò lo sguardo quanto più lontano è possibile nel passato dell'umanità, troviamo che nell'ascendenza di essa vi fu certamente uno stadio in cui il regime di vita era assai più simile a quello di una specie qualsiasi di animale superiore, che non a quello proprio dell'umanità quale noi oggi conosciamo. Si hanno infatti oggi prove sicure dell'esistenza in varie parti del mondo, di antenati umani che vissero nelle foreste, utilizzando come dimora gli alberi o rozzi rifugi ai piedi di questi, e si cibavano dei frutti prodotti dagli stessi. Fra le specie di alberi che servirono a questo ufficio possono essere sicuramente ricordate le Quercie dalle ghiande dolci, che esistono ancora, benchè più rare, nella vastissima area di diffusione di questo genere di piante, e forse anche altre specie di Cupulifere, più o meno affini alle attuali, dai grossi frutti seminiformi ricchi di carboidrati, come le castagne. Questi lontani antenati del genere umano

---

(1) A cura di Charles Singer, E. J. Holmyard, A. R. Hall, T. I. Williams, (traduz. di Franco Caposio), Edit. Boringhieri, Torino 1961.

sono stati chiamati « Protantropi » (2); lo studio dei resti pervenutici, ancorchè molto frammentari, non lascia dubbi sulla loro pertinenza ad organismi del genere umano, e nondimeno mancano prove sicure che consentono di attribuire a questi esseri un'attività intellettuale o spirituale. Il bisogno di sodisfare la fame e di trovare riparo alle intemperie e difesa contro l'insidia degli animali furono le istanze principali che ne agitarono la vita psichica; ciò consente di pensare che, se pure questi esseri furono capaci di utilizzare qualche oggetto a mò di utensile elementare, certo non conobbero l'arte di conservare i cibi vegetali, ma vissero, per così dire, alla giornata e piuttosto si spostavano da un luogo all'altro, quando le risorse si esaurivano. Per questo non è pensabile alcuna « moda » nei loro usi e costumi; al contrario, fra i loro bisogni e le risorse dell'ambiente atte a sodisfarli vi fu ciò che si potrebbe chiamare una « obbligatoria determinatezza » paragonabile a quella che sussiste fra i rapporti di una qualsiasi specie di animale superiore e le risorse dell'ambiente cui è adattato. Per questa ragione la storia della Tecnologia, o almeno la storia della Tecnologia alimentare e medicinale, non può risalire al di là dell'èra dei Protantropi, ma comincia dall'epoca in cui una certa discendenza di questi uscì dalle foreste e cominciò ad abitare negli spazi aperti, utilizzando le grotte e le caverne naturali come dimora, il fuoco come energia e come mezzo di difesa e a conservare i cibi eccedenti il fabbisogno quotidiano.

È questo il periodo della vita del genere umano, in cui avvenne ciò che si può ben chiamare la prima rivoluzione alimentare. Infatti nell'alimentazione dell'umanità al regime frugivoro si aggiunse quello carnivoro. Diciamo « rivoluzione », ancorchè si tratti ovviamente di un passaggio lento e graduale, e quindi piuttosto di una evoluzione; ma considerato nelle grandi linee della storia dell'umanità questo passaggio ci appare come un mutamento di abitudini e di adattamento che, in determinanti momenti, dovette assumere un carattere brusco

---

(2) Questa parola, come quella di « Paleantropi » e di « Fanerantropi » che ricorrono più avanti, è stata proposta da S. Sergi ed è universalmente accettata (Cfr. P. Leonardi, *L'evoluzione dei viventi*, Brescia, Morcelliana, 1950; R. Fabiani, *Trattato di Geologia*. Roma 1952, ecc.). L'esistenza dei Protantropi nel mondo si fa risalire al Pleistocene inferiore, qualche cosa come 500 e più millenni fa; tuttavia recentemente sono stati scoperti resti di esseri del pari sicuramente riferibili al genere umano cui però si attribuisce un'antichità ben maggiore, come 1 milione e 750.000 anni fa. (Cfr. L. S. B. Leakey, *Finding the World's Earliest Man*, in « National Geografic », Washington, 1960, N. 3).

e perentorio. Il cibo carneo fu procurato mediante la caccia alle specie di animali adatte; per lo scopo l'uomo fabbricò armi di pietra, variamente lavorate. La qual cosa, come è noto, permette di distinguere, in questo stadio dell'evoluzione dell'umanità, una così detta « età della pietra », durata molti millenni e distinta in « paleolitico », « mesolitico » e « neolitico », a seconda del grado di perfezionamento di così fatte armi. Ecco chi fu il primo « horrendos qui protulit enses »; fu l'uomo paleolitico e non importa se le sue prime spade ebbero le punte di pietra. Nell'uso di tali armi è impossibile infatti distinguere fin dalle origini la legittima finalità biologica di procurarsi l'alimento e di difendersi, da quella intesa invece all'offesa contro il più debole e il disarmato.

Comunque, a noi interessa rilevare l'opinione dei Naturalisti antropologi, che cioè l'uso del vitto carneo fu certamente correlato, se non fu causa addirittura, dello sviluppo delle facoltà intellettuali di questa nuova umanità. Ben a ragione, pertanto, gli Antropologi distinguono questi nuovi rappresentanti più evoluti del genere umano sotto il nome di « Paleantropi », riconoscendo fra di essi diverse entità sistematiche, alcune delle quali, come l'uomo di « Neanderthal » hanno lasciato interessanti indizi delle loro attitudini spirituali. Va qui aggiunto che il vitto carneo non fu fornito soltanto da animali terrestri, ma anche da animali acquatici, marini, lacustri o fluviali, secondo i luoghi, la qual cosa suole esprimersi dicendo che i Paleantropi vissero anche dei prodotti della pesca. Questa, in fondo, non è che una forma particolare della caccia, in cui cambia la natura della preda e con essa dovevano variare evidentemente anche le armi adatte alla sua cattura. Si hanno prove archeologiche di quest'altra attività dell'uomo paleolitico, consistenti sopratutto in avanzi degli attrezzi usati, come ami, nasse, cerbottane e specialmente reti, la cui idea è una delle più antiche sorte nella mente dell'uomo.

Coll'aggiunta del cibo carneo all'alimentazione dell'uomo ebbe inizio anche l'esercizio della cura della salute dei singoli individui. Non che i Protantropi non fossero dotati dell'istinto che li induceva a cercare, in caso di bisogno, nel bosco, un qualche altro vegetale idoneo alla cura di qualche malanno, come vediamo fare spesso anche ad animali superiori, domestici o selvatici. Ben disse infatti il Medico romano Celso, che la medicina nacque prima della ragione; tuttavia non è di questo che noi qui vogliamo occuparci, bensì dell'arte

organizzata di curare la salute, ad opera di singoli personaggi distinti, nelle primitive società umane. Questo, ripetiamo, avvenne per la prima volta presumibilmente coll'avvento dell'alimentazione carnea, ossia presso le varie specie di Paleantropi conosciute, ancorchè nessuna prova diretta sicura, sotto forma di reperti archeologici, ci sia pervenuta in proposito. È però assai probabile che il sangue, il grasso, i visceri stessi degli animali abbattuti coll'esercizio della caccia e ogni altra parte del corpo animale non direttamente commestibile fossero usate, fra l'altro, presumibilmente come medicine. Furono perciò i cacciatori stessi o più probabilmente altri personaggi più abili nello squartare e dissezionare il corpo delle prede, coloro che si versarono a questo ufficio; nel far questo la loro mente fu di certo guidata da una convinzione che potremmo dire scientifica « ante litteram »: quella cioè che, per curare le parti malate dell'organismo umano fossero necessarie le parti corrispondenti del corpo di determinati animali. Questa convinzione, infatti, non è del tutto scomparsa ancor oggi ed in essa anzi si potrebbe ravvisare la prima grossolana idea della opoterapia. Ma forse, prima ancora che si affermasse siffatto concetto scientifico, basato del resto per lungo tempo su una presunzione o intuizione anzichè sull'esperienza, l'offerta pura e semplice della preda come tale alla Divinità a scopo propiziatorio fu un atto dell'esercizio della medicina, influenzata fin dalle origini dal sentimento religioso o, per dir meglio, da quel sentimento di soggezione alla Natura circostante che l'uomo riteneva ovunque popolata da spiriti, e che teneva le veci di una vera e propria religione. Anche questo sentimento, infatti, non è del tutto scomparso presso certi popoli attualmente viventi. I « Zootomisti » adunque, chè così possiamo chiamare quei cacciatori che più specialmente si versarono a scrutare nell'interno del corpo delle loro vittime, si possono ben considerare come i primi Tecnici della Medicina, se non proprio come i primi Medici, e comunque l'arte loro fu strettamente connessa con la prima Tecnologia alimentare.

Seguì, nella storia dell'Umanità, l'addomesticamento di alcune categorie di animali, fatto che certamente ebbe grandissima influenza sul regime alimentare e sulle usanze terapeutiche. Esso si fa risalire al tardo paleolitico o al mesolitico e comunque precedette sicuramente l'arte di coltivare le piante. Ciò costrinse, in parte, gli uomini ad abbandonare la vita sedentaria ed a trasferirsi qua e là, alla ricerca dei pascoli; da qui l'inizio di quello stadio dell'evoluzione umana, ammesso da tutti gli Antropologi, caratterizzato dal regime di vita pa-

storale. Esso fa transizione a quello di gran lunga più fecondo di conseguenze per lo sviluppo delle civiltà fiorite nelle varie contrade del mondo abitabile, basate sull'alimentazione stabilmente assicurata per mezzo della coltivazione delle piante. Fra le cause naturali, ma non certo unica, di questo grandioso evento, possiamo considerare l'irresistibile incremento numerico degl'individui delle varie popolazioni di Paleantropi, che rendeva sempre più insufficiente ed aleatoria l'alimentazione carnea, fornita dal periglioso esercizio della caccia. Si può presumere, infatti, che anche allora, come oggi, i bisogni crescevano con un ritmo più celere di quello con cui potevano crescere i mezzi atti a sodisfarli, i bisogni cioè degli animali addomesticati, e quelli degli uomini stessi, costretti ad integrare il cibo comunque fornito dagli animali con un cibo vegetale diverso da quello attinto dagli alberi delle foreste, ormai definitivamente abbandonate. S'iniziava così per la nuova umanità una ben dura esperienza: quella che mirava a stabilire l'utilità delle innumerevoli altre specie di piante tutt'ora sconosciute in cui s'imbatteva, che formavano, in caotica mescolanza, le immense savane scoperte nelle varie contrade del mondo ancora disabitate e dovevano perciò essere scelte e preferite a seconda della loro maggiore o minore rispondenza al bisogno.

Una siffatta esperienza, in parte preminente, fu fatta per mezzo dell'ingestione. Infatti il senso della vista, così come quello dell'odorato e le svariate sensazioni date dal contatto colle varie parti delle piante non potevano certo essere sufficienti ad attuare i debiti controlli sull'utilità alimentare delle singole piante stesse. Invece l'addentamento, la masticazione e quindi il sapore e infine l'ingestione e la digestione, costituiscono un mezzo integrativo sovrano in questo campo della conoscenza. I bambini, come è noto, portano in bocca qualsiasi oggetto che li interessa, con la evidente finalità istintiva di estendere il campo delle sensazioni necessarie alla conoscenza integrale dell'oggetto stesso; ciò è senza dubbio una reminiscenza atavica dell'istintiva esperienza fatta dagli uomini primitivi. Questi, insomma, in origine mangiarono certamente qualunque specie di pianta o le parti di queste, che capitarono comunque a loro disposizione. Ma essi intanto andavano armandosi di una nuova meravigliosa arma ben più possente delle pietre, di un'arma che i bambini non sono ancora in grado di usare; vogliamo dire acquistavano la « parola », per cui potevano finalmente dare un nome ad ogni oggetto che li interessava e quindi anche alle piante e comunicarne il pensiero dall'uno all'altro individuo. Perciò,

indipendentemente dalle forme, dai colori, dalla mole delle piante bottinate, etc. si faceva strada la conoscenza, per mezzo della ingestione, delle varie virtù delle piante stesse, fossero queste ancora alberi più o meno isolati nella savana o più specialmente le erbe. Nella mente degli uomini ,o almeno di determinati personaggi venne perciò a poco a poco a crearsi una « scienza dell'alimentazione » e della terapia vegetale, che naturalmente non poteva che tramandarsi oralmente da Maestro a discepolo sotto forma di precetti o sentenze. Tutto ciò non poteva che essere prerogativa di una Umanità ormai pervenuta ad un alto grado di sviluppo mentale; siamo cioè ormai fra i « fanerantropi », ossia fra i primi rappresentanti dell'*Homo sapiens* attuale, sulle cui origini e sui cui rapporti colle altre specie di umanità che con lui convissero, rimangono tutt'ora molti suggestivi misteri, sui quali noi qui non possiamo insistere. Aggiungiamo soltanto che ci è stato tramandato che i Greci primitivi, prima dell'avvento dei Fenici, si nutrivano ancora col prodotto delle Quercie; e che è fama che il centauro Chirone nutrisse il divo Achille con cibi non carnei. In quest'èra di transizione, adunque, fra la più vicina preistoria e la protostoria, era già in atto fra gli uomini una Tecnologia alimentare, mentre quella medica era tutt'ora confusa con essa e sotto l'influenza della superstizione; ma le tradizioni cui abbiamo fatto cenno sono importanti per la dimostrazione che ci dànno del culto che l'uomo ha sempre avuto per le cose antiche, non potendosi rilevare altro, in esse, se non la saggezza dei Maestri che scaturiva dalla vaga reminiscenza atavica della nutrizione degli antenati vissuti nelle foreste.

Per il tema che noi qui intendiamo svolgere interessa rilevare che, per quanto riguarda l'uso dei vegetali a scopo medicinale, un ufficio analogo a quello dei « Zootomisti » esercitarono, in epoche di molto posteriori, dei personaggi che all'uopo utilizzavano appunto le piante e che furono chiamati « Rizotomisti ». Da questa parola noi anzi, per analogia, abbiamo desunto quella di « Zootomisti », in linea puramente congetturale. L'esistenza dei Rizotomisti è invece sicuramente dimostrata, sia pure in modo indiretto, ossia sotto forma di citazioni contenute in opere di antichi Autori. Fra queste, ad es., la « Materia medica » di Dioscoride (3). In quest'opera si fa menzione

---

(3) Robert T. Gunther, *The Greek Herbal of Dioscorides*, illustrated by a Byzantine a. D. 512, englished by John Goodier a. D. 1655, edited and first printed a. D. 1933.

di un tal Crateuas come Rizotomista; dalla stessa citazione si desume, inoltre, che i Rizotomisti erano personaggi distinti dai Medici, corrispondenti forse agli odierni erboristi o farmacisti, epperò ben qualificati e degni di riguardo per la loro importante professione. Caposaldo della loro sapienza doveva essere verosimilmente una presunzione analoga a quella che illuminava la mente dei Zootomisti, fondata cioè sull'apprezzamento della forma delle piante o di qualche loro parte e sulla rassomiglianza con le parti malate del corpo umano; presunzione fondata sempre sulla superstizione religiosa, rimasta nella coscienza dei popoli e tutt'ora non del tutto scomparsa. Grazie ai Rizotomisti, adunque, cominciarono ad entrare nell'uso sanitario anche le materie prime vegetali, e pertanto ai Rizotomisti si può far risalire il concetto di « prodotto officinale ». Ben s'intende, per altro, che la « officinalizzazione » di determinate materie prime vegetali ed animali potè consistere, in principio, soltanto in qualche operazione molto semplice, quale il taglio, la pestatura, la tritatura o la spremitura dei succhi delle erbe o di qualche loro parte. I rimedi ottenuti in tal modo, adoperando le singole piante o singole parti di queste tali e quali o appena appena manipolate, furono detti rimedi « semplici »; questa parola rimase per lunghissimo tempo nell'uso sanitario per indicare anche le piante stesse medicinali e « semplicisti » si chiamarono i Medici che studiavano le proprietà delle piante in questione. Ad ogni modo, l'intervento della mano dell'uomo nella preparazione delle medicine giustifica il concetto di « officinale » dato ai prodotti comunque manipolati, anche se una vera e propria officina per eseguire tali operazioni presumibilmente in origine non esisteva ancora e sia sorta in epoche molto posteriori. Insomma, la professione del Rizotomista, come sta a dimostrare lo sviluppo di un'attività eminentemente sociale, fondata sulla divisione del lavoro, in una Umanità spiritualmente più evoluta, così dà modo di considerare la fabbricazione delle medicine e in genere dei prodotti officinali come un caso particolare, e non certo di trascurabile importanza, di quel processo di « tecnicizzazione » degli oggetti grezzi raccolti in Natura cui si accinse l'Umanità, sia pure a cominciare da un'epoca relativamente più recente che non quella attribuibile agli altri oggetti pure necessari alla sua vita.

Uno dei più classici esempi di medicina vegetale suggerita ai malati a causa delle sue forme esteriori è quello della *Mandragora*. Con questo nome si designa oggi un genere della famiglia delle Solanacee, di cui una specie, la *M. officinalis*, era ben diffusa e conosciuta in tutti

i paesi mediterranei e dell'Oriente. Presso i popoli di questi paesi essa godette di una grandissima reputazione quale erba magica, adatta a curare qualsiasi malanno dell'organismo umano. Questa reputazione le proveniva dalla curiosa forma della sua grossa radice fittonante, divisa longitudinalmente in due, in modo da rassomigliare a due cosce riunite superiormente in un tronco, quasi come in un corpo umano. Per questo la *Mandragora* veniva anticamente indicata come la « planta semihominis », la pianta mezzo uomo, a dimostrazione della credenza nell'esistenza di un tipo di essere vivente misto e quasi di passaggio fra due nature differenti (4). Queste radici erano perciò raccolte con cura, essendo l'operazione collegata a rischi particolari, quali di solito si presentavano a chi cercava le erbe magiche, e fra essi, ad es., l'opinione che chi per primo le toccava doveva morire. Per tal ragione queste radici si facevano tirar fuori da un cane. In una tavola annessa ad una edizione del VI sec. della citata « Materia medica » di Dioscoride è rappresentata la Dea delle scoperte, nell'atto di offrire a quest'ultimo una radice di *Mandragora*, in presenza di un cane.

La *Mandragora officinalis* esiste tutt'ora, insieme con altre specie, quale componente della Flora dei paesi sopra ricordati, ed è ancora raccolta, qua e là, ma il suo uso in medicina è completamente cessato. Ricerche chimico-fisiologiche fatte in tempi moderni su questa pianta hanno dimostrato la presenza nelle sue radici di principi attivi affini a quelli della Belladonna (*Atropa Belladonna*), che gli Antichi invece non conobbero e che da una certa epoca in poi sostituì completamente la *Mandragora*, evidentemente con vantaggio per l'umanità.

Un destino consimile si può osservare nella storia di parecchie altre specie di piante medicinali che si sono avvicendate nell'uso e si potrebbe anzi dire nella « moda » medicinale dei vari popoli, in accordo col progresso delle loro conoscenze. Come la forma esteriore, così pure l'odore ed il sapore violento o particolarmente acuto di certe droghe costituiva un preconcetto già consacrato nell'opera di Dioscoride (5), che per lunghi secoli dominò il criterio della somministrazione delle medicine ai malati.

---

(4) Cfr. Heart J., *La pianta nella mitologia e nelle religioni* (traduz. Abbado), Berlino, pag. 16.

(5) Nei cinque libri della « Materia medica » Dioscoride distingue anzitutto le medicine conosciute nel suo tempo secondo la loro origine minerale, animale o vegetale; in ognuna di queste tre categorie, poi, distingue i prodotti stessi secondo criteri artificiali, cioè formali ed organolettici, sui quali si fondava la presunzione di una determinata applicabilità medica, consacrata almeno dalla voce pubblica o talvolta

Molti secoli più tardi Carlo LINNEO sintetizzava questa primitiva conoscenza umana del mondo vegetale coll'aforisma: « Vires plantarum a fructificatione Botanicus desumat, observato colore, sapore, odore et loco ». Questa frase è forse la prima espressione tangibile dello sforzo lungamente fatto dall'uomo, di sostituire la conoscenza istintiva o intuitiva con quella razionale, fissata nella parola. Invero per « vires » non dobbiamo intendere soltanto l'efficacia medicinale delle piante, secondo la accezione più ristretta invalsa in seguito, ma anche il senso o meglio il significato generale delle piante stesse e in tal senso in primo luogo va considerata la loro utilità alimentare. Il modo di fruttificare, infatti, è chiaramente indicativo di quest'ultima finalità, anzichè di quella medicinale; così ad es. i frutti bacciformi, drupiformi e, in genere, tutti quelli a pericarpo carnoso sono, con la più chiara evidenza, destinati all'alimentazione di determinate specie di animali, che provvedono con ciò alla disseminazione così detta « endozoica ». Ma anche i frutti capsulari, quelli cioè che spargono direttamente i semi a maturità ai fini della disseminazione, nonchè tutti i frutti seminiformi, che si comportano biologicamente come semi, ossia le noci, gli acheni, le cariossidi delle Graminacee, etc. sono chiaramente indicativi della naturale finalità alimentare a vantaggio di determinate categorie di animali, che sono detti perciò granivori o frugivori. Ciò emerge specialmente se si considera la enorme sproporzione che v'ha fra il numero dei frutti di questo genere prodotti anche da una sola pianta e la finalità biologica della disseminazione, colla quale viene assicurata la propagazione e quindi la conservazione della specie cui il seme appartiene.

In quanto all'uomo, egli non fece eccezione, rispetto agli altri animali, per quel che concerneva la finalità alimentare naturale dei frutti e dei semi; anch'egli fu attratto dai frutti carnosi e dai semi,

---

anche suggerita dal giudizio arbitrario del Medico, illuminato quasi da mistica divinazione. Contro questo metodo, è doveroso riconoscerlo, insorse lo stesso DIOSCORIDE, sostenendo che il suggerimento delle medicine ai malati doveva essere fatto in base alla esperienza della loro reale efficacia, criterio del resto già formulato alcuni secoli prima dai Dotti dalla famosa Scuola alessandrina. Purtroppo però questa esperienza non poteva ancora essere adeguatamente collezionata e diffusa, ma si trasmetteva oralmente da Maestro a Discepolo o attraverso la voce pubblica. Il che spiega come siano stati necessari quasi due millenni prima che nella mente dei popoli si sradicasse il pregiudizio della bontà delle medicine fondata sulla forma esteriore, sul sapore, sull'odore, ecc. delle piante e sulla presunzione dell'intervento della Divinità che ispirasse il Medico nella sua opera salutare. (Cfr. anche: G. CATALANO, *L'Erboristeria attraverso i tempi*, in « Atti dell'Acc. delle Scienze fisiche e mat. », Napoli, Vol. III, N. 8, 1960).

per finalità alimentare. Ancor oggi, ad es., in Australia certi indigeni raccolgono la *Portulaca oleracea* (6), pianta cosmopolita di nessun pregio, considerata come infestante, e ne separano, con una tecnica molto elementare i semi di cui si nutrono. È interessante notare che un passerotto cui si offra un rametto fruttificato di questa pianta va a beccare immediatamente i frutticini per cavarne i semi, trascurando il resto.

La prima esperienza fatta dall'uomo su vegetali diversi dagli alberi delle primitive foreste fu dunque indotta dalle necessità alimentari. Ciò può affermarsi sicuramente anche per quelle specie di piante che ci appaiono oggi evidentemente inadatte all'uso alimentare diretto dell'uomo perchè velenose o repellenti al gusto, e, al contrario, più chiaramente preconizzate per tutt'altri scopi, fra cui appunto quello curativo della salute umana. Si può citare come esempio la pianta del papavero sonnifero, conosciuta « ab immemorabili » per i suoi semi ricchi di olio e quindi adatti all'alimentazione; infatti ancor oggi i semi di questa pianta si raccolgono e si utilizzano per tale scopo. Ma l'uso ben più importante del papavero sonnifero come pianta medicinale non potè essere acquisito se non attraverso la constatazione dell'effetto prodotto sull'organismo dalla ingestione delle altre parti della pianta, specialmente dei frutti immaturi, del sapore amarissimo e perciò disgustosi. Qualche altra specie di Papavero, come il comunissimo rosolaccio, può essere invece utilizzata come alimento senza inconvenienti, specialmente dagli animali pascolanti. L'esperienza del papavero sonnifero deve essere stata fatta fin da tempi abbastanza remoti, se si pensa che gli Assiri possedevano ricette nelle quali era prescritto il succo delle capsule immature di questa pianta. Qualche cosa di simile può dirsi al riguardo dei rizomi di Papiro e dei rizomi di Calamo aromatico, piante ben conosciute dagli Antichi, che utilizzavano le dette parti come alimento, essendo effettivamente ricche di sostanze di riserva, ma che poi vennero abbandonate o magari considerate come risorsa alimentare supplementare, in quanto l'utilità di entrambe le dette specie di piante si palesò ben più rilevante per tutt'altri usi tecnologici e nella stessa medicina.

La conoscenza delle piante attraverso un'esperienza diversa da quella alimentare e più precisamente l'acquisizione del concetto di *pianta medicinale* avvenne in seguito alla constatazione dell'esistenza

---

(6) Cfr. C. G. Lloyd and Walter H. Aiken, *Flora of Samoa*, in Bulletin of the Lloyd Library and Museum, Cincinanti, N. 33, 1934, N. 4.

nelle varie specie di piante di ciò che noi oggi chiamiamo « principi attivi ». Ben s'intende che gli Antichi non ebbero cognizione della presenza di quelle particolari sostanze che noi oggi indichiamo con tale espressione, ma si limitarono a porre in evidenza il sapore amaro o acido o comunque particolare di certe erbe, così come l'odore più o meno violento e caratteristico di certe altre. Nella citata « Materia medica » di Dioscoride, infatti, il sapore e l'odore sono i criteri base della classificazione delle erbe medicinali, che perciò vengono distinte da altre erbe o parti di piante non così contrassegnate. Sappiamo noi oggi che la esistenza di principi attivi nelle piante, rivelata, ma non sempre, dall'odore o dal sapore, ha un chiaro significato biologico generale. Di tali sostanze si conosce, in gran parte, la genesi chimico-fisiologica, che è inerente al metabolismo specifico di tutti gli organismi vegetali; ma ben più importante è la loro ragion d'essere, biologica, cioè il loro significato di mezzi di difesa delle piante contro la distruzione che ne fanno gli animali, inconsapevoli e indiscriminati trasformatori della materia organica, e quindi il significato di mezzi atti ad assicurare la conservazione della relativa specie vegetale. Questi principi attivi, variamente classificati dai Chimici secondo la loro composizione (fra i quali ricordiamo, come i più comuni, i « glicosidi » e gli « alcaloidi ») si trovano pressochè in ogni specie di pianta; ognuna ne possiede uno suo specifico, talora identico, più spesso lievemente differente da quello di altre specie più o meno affini, accanto alle sostanze a funzione prettamente alimentare, quali gl'idrati di carbonio, gli oli grassi, le proteine, ecc. Ma il concetto sopra espresso della difesa contro l'eccessiva opera distruttrice degli animali, si palesa con la stessa chiara evidenza anche quando mancano tali sostanze chimiche. Le difese sono allora costituite addirittura da mezzi meccanici; tale è infatti il significato biologico delle spine, dei peli rigidi, degli organi più o meno vulneranti, quali ad es. le ariste delle spighe delle Graminacee, e così via. È anzi grazie allo studio attento di questi particolari mezzi di difesa che si rivela evidente quella « determinatezza » di rapporti fra Animali e Piante, cui sopra abbiamo fatto cenno. Con altre parole, si può dire che lo studio di questi rapporti mette in evidenza l'adattamento di singole categorie biologiche di Animali a singole categorie di Vegetali, categorie che non di rado coincidono addirittura con quelle sistematiche.

In quanto al « loco », cui pure accenna Linneo nel suo aforisma, è appena opportuno ricordare che la natura del terreno, la sua composizione, la presenza o meno di acqua, le proprietà della roccia

minerale, ecc. hanno una grande importanza sulla vita delle piante; tuttavia gli Antichi certamente esagerarono in molti casi in proposito. La convinzione dell'importanza del « loco » nel modificare i caratteri delle piante giungeva fino al punto di credere che le proprietà del terreno avessero perfino il potere di trasformare una pianta in un'altra; così ad es. nei libri di Teofrasto (IV sec. a. C.) si paventa la trasformazione del buon grano nel maledetto loglio velenoso. Ancor oggi è convinzione generale che il luogo dove crescono giovi a distinguere funghi mangerecci da funghi velenosi. Da questo e da molti altri esempi che si potrebbero citare, emerge che l'esperienza empirica sui vegetali non è finita; non lo è certamente per molte specie di piante tutt'ora imperfettamente conosciute, ma non lo è neppure per le specie di piante che sembrano ormai sicure acquisizioni scientifiche, per essere state definitivamente inquadrate, per il complesso dei loro caratteri, nel posto che loro compete in Natura.

Ora fra i frutti offrentisi liberamente in Natura, portati da una particolare infruttescenza, accessibile all'attenzione degli Animali, emerse per il suo nobile particolare destino, quello di diventare l'alimento principale dell'umanità, la « cariosside » delle Graminacee. L'infruttescenza che porta le cariossidi è di solito una « spiga » o spesso anche una « pannocchia ». Nelle varie parti del mondo esistono tante specie di Graminacee con cariossidi alimentari e quindi tante forme di spighe o di pannocchie, quante furono le popolazioni umane che vennero ad insediarvisi e che quindi le trovarono e le utilizzarono. Ossia, vogliamo dire, il grano, la segale, l'orzo e l'avena nel vecchio mondo mediterraneo e nel vicino Oriente; il riso in Cina; il mais in America; il panico, il miglio, il sorgo ed altre specie nell'Africa tropicale. Siamo alla fine dei tempi del paleolitico, in una epoca che segna l'inizio di una seconda rivoluzione alimentare dell'umanità, quella cioè che ebbe come base appunto le cariossidi di quelle specie di Graminacee, che furono in seguito dette « cereali ».

Come e perchè le popolazioni di *Homo sapiens*, insediatesi nelle varie parti del mondo dove abbondava una determinata specie di cereale si siano adattate a questo nuovo rapporto di « determinatezza » alimentare col mondo vegetale, è problema che non tenteremo neppure di sfiorare. Di certo all'attenzione delle primitive popolazioni umane non sfuggì il fatto che gli uccelli calavano a stormi dal cielo per beccare i grani prodotti in numero strabocchevole nelle libere savane. Ma l'esperienza del nuovo cibo vegetale da parte dell'uomo fu ben dura e penosa e richiese lavoro e intelligenza, quali solo esseri

dotati di superiori facoltà mentali potevano mettere in atto. I grani delle Graminacee selvatiche infatti sono piccoli, duri, spesso rivestiti dalle glume silicizzate e debbono esser triturati ed il prodotto deve essere setacciato, affinchè riesca utile come alimento per l'uomo; diversamente passano intatti attraverso il suo stomaco. L'uomo pertanto si limitò in principio a « bottinare » il prodotto della savana in concorrenza con gli uccelli, ma in condizione di superiorità rispetto a questi, in quanto, ad es., fra l'altro, riuscivano per lui irrilevanti le difese meccaniche naturali costituite dalle ariste rigide e pungenti, proprie di alcune specie di grano e di orzo, che tenevano lontani gli uccelli. In principio l'uomo, insieme colle spighe, bottinava anche i semi di numerose altre specie di piante che costantemente si accompagnano coi cereali e che perciò si chiamano « piante segetali » e li consumava insieme coi grani più o meno grossolanamente triturati. Questa circostanza ha permesso di darci, a distanza di quattro millenni, una dimostrazione diretta di ciò di cui si alimentavano gli uomini dell'età del ferro. È stato possibile infatti riconoscere i reliquati contenuti nello stomaco di un cadavere rinvenuto in una torbiera, in Danimarca, conservatosi così bene da permettere di riconoscere la natura dell'alimento ingerito. Si tratta dell'« uomo di Tollund » (7), chè così si chiama questo reperto archeologico di eccezionale importanza che si fa risalire a circa 2000 anni a. C. I resti identificati del pasto di quest'uomo appartengono ad almeno una ventina di specie di piante segetali, ossia di orzo tetrastico, di avena, di *Setaria pumila*, di *Rumex acetosella*, di *Polygonum lapathifolium*, di *P. Convolvulum*, di *Chenopodium album*, di *Spergula arvensis*, di *Stellaria media*, di *Camelina linicola*, di *Thlaspi arvense*, di *Capsella Bursa-pastoris*, di *Erysimum cheiranthoides*, di *Brassica campestris*, di lino, di *Viola arvensis*, di una specie di *Galeopsis*, di *Plantago lanceolata* e di *Sphagnum*, cioè dello stesso muschio che formava la torbiera. L'Orzo, l'Avena, il *Polygonum persicaria* furono in seguito selezionati e formarono oggetto, come il grano, di coltivazione; l'ultima menzionata però solo per breve tempo; tutte le altre specie sono rimaste allo stato spontaneo e tutt'ora si accompagnano costantemente, insieme con altre, colle messi. I loro semi, pertanto, nel raccolto del grano e degli altri cereali, costituiscono delle « impurità »; ma ai tempi cui ci riferiamo è certo che esse fornivano un raccolto accessorio di non trascurabile importanza, specialmente per la popolazione più povera.

---

(7) In « Storia della Tecnologia », già citata, pag. 360 e segg.

prima che il prodotto delle specie selezionate e coltivate divenisse preponderante (8). Tutto ciò conferma largamente quanto fu già detto sopra, che cioè in origine tutte le piante, compreso lo sfagno delle torbiere, furono deliberatamente sperimentate dall'uomo a scopo alimentare. E ciò malgrado sarebbe forse temerario pensare che lo stimolo a fare questa esperienza sia stata esclusivamente la fame. Crediamo piuttosto che l'*Homo sapiens* sia stato mosso altresì dal desiderio di conoscere, cioè da un motivo spirituale, da un motivo cioè per cui egli si distingueva ormai non solo dagli animali, ma anche dagli altri individui dello stesso genere umano riferibili a Paleantropi, tutt'ora con lui conviventi e coi quali fu certamente in contatto e in concorrenza vitale e sui quali infine prevalse.

Fino a contraria dimostrazione si deve considerare il grano diploide, ossia il piccolo farro monococco, come il più antico cereale utilizzato dall'uomo; egli infatti bottinava, insieme con quelle delle altre graminacee spontanee della savana, fin dalla fine del paleolitico, le cariossidi di almeno due specie di *Triticum* spontanee, e cioè di *Tr. boeoticum* e *Tr. thaoundar*. In quanto ai grani tetraploidi ed a quelli esaploidi si ammette comunemente una loro origine ibrida, e pertanto debbono considerarsi come più recenti; secondo Vavilov essi si sarebbero formati in qualche centro geografico ad opera di progenitori più o meno affini al gen. *Triticum* o ad altre graminacee, come ad es. del gen. *Aegilops*. La loro scoperta e l'apprezzamento delle superiori qualità, rispetto al piccolo farro possono ben essere state riconosciute da qualche popolazione nomade spintasi nel paese e che quindi si sia quivi fermata per iniziarne la coltivazione. Prove archeologiche dell'esistenza di grani tetraploidi ed esaploidi e cioè sopratutto del grano da pane (*Tr. vulgare, compactum, Spelta*, ecc.) rimontano al massimo alla più vicina preistoria, ma ciò ovviamente non vuol dire che tale esistenza non fosse di fatto più antica. In Egitto, ad es. queste specie di grani furono sicuramente introdotti, mancando nella flora spontanea di questo paese i presumibili genitori; la leggenda ne attribuisce il merito alle divinità egizie di Iside ed Osiride, un evento che si fa risalire a 3600-3700 anni a. C. Simil-

(8) Fuori d'Europa, nelle regioni montuose dal Nepal alla Mongolia un'altra specie spontanea di *Polygonum* (*P. Fagopyrum* o *Fagopyrum esculentum*) dovette essere certamente « ab antiquo » utilizzata dall'uomo per la superiore bontà dei suoi semi alimentari; ma non prima del sec. XV essa fu conosciuta ed introdotta in Europa, dove ora è coltivata, nelle regioni montane più povere, sotto il nome di « grano saraceno ».

mente, nell'antica Grecia, è fama che la conoscenza del grano fosse egualmente dovuta ad una divinità, che si denominava Trittolemo, che era raffigurata rivestita ed adorna di spighe. Qualche cosa di simile può dirsi al riguardo del riso, introdotto in Cina da un Imperatore, che lo seminava personalmente, ed al riguardo del mais, presso i popoli aborigeni dell'America meridionale. La seconda rivoluzione alimentare del genere umano è adunque legata alla scoperta, alla introduzione ed alla coltivazione dei cereali, vale a dire all'inizio dell'arte agricola. Cronologicamente questo evento va collocato, grosso modo, fra la fine dei tempi neolitici e l'inizio dell'èra dei metalli.

L'Agricoltura, fin dai suoi inizi, obbligò l'uomo al lavoro, comprese in questo la conservazione e la trasformazione del raccolto e la vigilanza per tutelare le buone piante di cui aveva fatto la selezione in base ad una dura esperienza e difenderle dalla concorrenza vitale delle altre piante meno utili o dannose; per la qual cosa furono successivamente abbandonate parecchie specie spontanee della savana già sperimentate, mentre nell'ambito degli stessi cereali prescelti s'iniziava quella secolare azione di ingentilimento, che doveva condurre alla formazione delle razze elette attualmente coltivate. Ma anche al momento del raccolto e fino a quello della utilizzazione del prodotto di tanto lavoro questo vigile intervento dell'uomo non poteva e non può mai rallentare, per impedire che i semi delle piante vegetali selvatiche, sempre pronte a prevalere, divenute impurità dannose, si mescolino al prodotto della mietitura e vadano a finire nella buona farina. Questo talvolta accade ancor oggi e qualche volta non appare chiara la natura di siffatte infestioni, come ad es., quella ad opera della segale cornuta, che è pur essa una pianta segetale, da noi fortunatamente rara e poco appariscente, che giunge fino a far diventar velenoso il pane.

Fatta astrazione, adunque, dai cereali e dalle piante segetali ed anche da qualche specie di frutto selvatico o più o meno ingentilito, entrato nell'uso comune alimentare o medicinale dei popoli più antichi, i primi prodotti officinali, di cui si abbia notizia certa nella storia della Tecnologia (9), sono l'olio, o meglio gli olii, e l'aceto.

Le più sicure notizie che si hanno in materia sono quelle che si riferiscono agli oli ricavati dai semi o dai frutti di una dozzina di specie di piante mediterranee. Fra le piante arboree oleifere sono ri-

---

(9) In « Storia della Tecnologia », già citata: *Coltivazione delle piante*, per F. E. Zeuner, pag. 358.

cordate le specie di *Balanites*, di *Moringa*, di *Cinnamomum*, nonchè l'olivo, il ricino e il mandorlo; fra queste erbacee, la coloquintide, il lino, il sesamo, la lattuga, il cartamo, il rafano ed altre specie di Crucifere. È ben noto che una vastissima gamma di proprietà tecniche ed organolettiche distingue gli oli di tutte queste piante, variamente distribuite nelle diverse contrade dell'Africa mediterranea, dell'Oriente vicino e della stessa Europa, così come gli oli di tutte le altre specie delle altre parti del mondo successivamente venute a conoscenza dell'uomo; proprietà di cui la Chimica dà, in parte, ragione, ma che, all'epoca cui ci riferiamo, non potevano che essere constatate empiricamente. Così, ad es., l'esperienza per via dell'ingestione, dei semi o dei frutti o dell'olio da essi spremuto non tardò ad indicare quali di essi potevano continuare ad essere usati a scopo alimentare e quali invece convenivano per tutt'altri scopi, tecnologici o medicinali. Per quest'ultimo riguardo occorre ricordare che Medicina e Religione erano tutt'ora pressochè una cosa sola; talchè si possono considerare gli oli vegetali come le prime medicine o, meglio, come i primi prodotti officinali, dato che per estrarli era necessaria una tecnica, sia pure molto primordiale. Alcuni di tali oli infatti servivano ad ungere il corpo, a scopo sanitario o anche come rito religioso, da soli o più o meno mescolati con altre sostanze, speciamente odorose.

È chiaro, pertanto, che la fortuna dell'uso alimentare e di quello medicinale degli oli dipendeva dagli effetti che l'umanità andava lentamente sperimentando. Fra tutti quelli sopra ricordati l'olio di olivo è rimasto attraverso i secoli quello universalmente preferito per gli usi più svariati, alimentari, medicinali ed anche tecnici; tuttavia l'esperienza portò spesso alla sua sostituzione con oli prodotti da altre specie di piante. Lo stesso non può dirsi per gli oli di diversa provenienza; anzi di alcuni di essi solo in tempi molto recenti è stata riconosciuta con l'esperienza, suffragata dall'analisi, la maggiore convenienza per determinate applicazioni; così ad es., l'olio di ricino, sovrano come medicina, è stato riconosciuto altresì come il migliore lubrificante vegetale per motori; l'olio estratto dai semi di alcune specie di *Moringa* risulta essere il miglior lubrificante per congegni delicati, quali quelli degli orologi: l'olio di lino, invece, oltre che medicinale, fu riconosciuto « ab antiquo » prezioso per usi tecnici, per essere essiccativo. In quanto all'uso alimentare è noto che oggi si fa carico agli oli che risultano ricchi di acidi grassi saturi di aumentare il tasso di colesterolo nel sangue e di essere quindi concausa dell'arteriosclerosi; l'olio di olivo non si sottrae a questa accusa

e quindi tende ad essere sostituito da altri oli vegetali poveri o privi dei su detti acidi grassi; fra di essi è stato riconosciuto dotato di tale preziosa prerogativa l'olio del *Carthamus tinctorius*, che ora si coltiva su larga scala in America.

Un'altro prodotto officinale ed alimentare ben conosciuto dagli Antichi fu, come abbiamo detto, l'aceto. Più che un alimento esso fu un condimento. Si può dire anzi che l'aceto, ottenuto spontaneamente dal vino di uva o di datteri, sia stato per lungo tempo l'unico acido forte conosciuto. Si conosce un aceto medicinale, usato in Mesopotamia, ottenuto facendo fermentare un infuso dei rizomi di Papiro ed è detto nei testi che lo si usava « per rimuovere il veleno dal corpo ». I testi antichi parlano anche di un aceto concentrato, preparato col succo dolce dal Calamo aromatico. L'uso dell'aceto, come è noto, si è conservato fino ai giorni nostri, presso quasi tutti i popoli moderni, ma solo come condimento accessorio; la sua importanza come prodotto officinale, ancora notevole nel Medio-evo, è oggi di molto ridotta e come medicina addirittura nulla, avendo la secolare esperienza dimostrato la sua inefficienza nei confronti degli svariati malanni contro cui veniva un tempo preconizzato.

Non dissimile è stata la sorte di parecchi altri antichi prodotti officinali, dalla composizione più o meno complicata, fabbricati cioè con miscele di più sostanze vegetali con sostanze di natura diversa, animale o minerale. Possiamo ricordare, fra di essi, la « teriaca » ed il « mitridato », strane miscele di spezie e di vegetali fortemente odoranti e dal sapore violento, che furono molto in onore in tutto il medio-evo e fino alle porte dei tempi moderni, ma in modo del tutto immeritato, per l'assenza di qualsiasi logica rispondenza fra la loro composizione ed i bisogni dell'organismo umano ammalato. Lo stesso si dica al riguardo di alcuni animali usati come medicine, quali la cantaride, le sanguisughe e della pratica del « salasso », oggi completamente abbandonata essendone stata, in tutti i casi, riconosciuta l'assoluta irrazionalità. Sicchè quasi tutti gli antichi prodotti officinali sono oggi archiviati; le cause della loro decadenza si possono ravvisare nella loro accertata inefficienza, e solo è da stupire come, per giungere a tanto, sia stato necessario un così lungo volgere di anni ed anzi di secoli. Ma a questa causa bisogna aggiungere, da un certo momento della evoluzione dello spirito dei popoli in poi, anche il graduale, irresistibile sentimento di ribellione all'intuizione del Medico ed al culto delle cose antiche, e l'anelito alla razionalizzazione dell'uso delle medicine stesse. Tutto questo non poteva avvenire se

non grazie alla graduale collezione della esperienza curativa dei rimedi « semplici », ossia alla conoscenza delle proprietà delle singole specie di piante, ed alla divulgazione di tali conoscenze. Oggi non pochi si dedicano con profitto alla collezione di questa esperienza ed alla sua sistematica applicazione a vantaggio della salute umana, dando vita ad una pregevole branca ausiliaria della Medicina, purtroppo non ancora sufficientemente apprezzata, qual'è la « Fitoterapia ». Così, mentre sono passate di moda le elucubrazioni fantasiose dei Medici e le cervellotiche composizioni di rimedi suggeriti ai malati, torna in onore lo studio obbiettivo, e cioè sperimentale, delle singole specie di piante, fra le quali molto c'è tutt'ora da scoprire e da utilizzare per il bene comune.

Nel nostro tempo, nel pieno di una riforma delle basi stesse della civiltà, poggianti su una Tecnologia, di cui l'Umanità non ha visto in passato l'eguale, ci ritroviamo, al riguardo dei prodotti alimentari ed officinali, all'inizio di una terza rivoluzione, che può ben chiamarsi « chimica », a causa della parte molto importante che ha questa scienza nella elaborazione dei prodotti in questione. Alludiamo naturalmente ai grandi servigi resi della Chimica tecnologica nel campo alimentare, quali anzitutto quello di perfezionare i metodi di conservazione dei prodotti alimentari naturali, che l'uomo necessariamente raccoglie dalla Natura non già volta per volta, come un tempo, secondo il bisogno, ma ad epoche determinate, secondo il ritmo delle stagioni ed altre cause naturali. Ovviamente quel che l'uomo raccoglie in un'epoca determinata dell'anno deve servire non solo per l'alimentazione della popolazione durante i periodi di riposo della Natura, ma anche per sodisfare la fame di un numero sempre crescente di creature umane. Compito importante della Chimica è oggi altresì quello di aiutare, coi suoi mezzi più potenti, l'uomo nella concorrenza che gli altri animali e gli stessi vegetali eterotrofi gli fanno, per la comune natura di trasformatori della sostanza organica vegetale; alludiamo, in sostanza, alla lotta contro i parassiti animali e vegetali, che tante dolorose perdite arrecano alla produzione agricola. Questi ed altri compiti benemeriti nulla hanno che vedere colle facili degenerazioni dell'intervento della Chimica, che giungono ai giorni nostri talora addirittura alla fabbricazione artificiale di talune derrate, come il latte, partendo dalle materie prime più svariate, e tanto meno colle adulterazioni e sofisticazioni fraudolente dei cibi. L'intervento della Chimica, giustificato, come abbiamo detto, dalla necessità di provvedere a bisogni sempre crescenti dell'umanità, com-

porta per lo più l'aggiunta ai cibi dei cosi detti « additivi », sostanze che dovrebbero essere innocue e il cui studio è oggi fatto su scala internazionale, per l'alto interesse a cui sono assurte. Ma a noi qui interessa rilevare che numerosi altri prodotti non alimentari, chimicamente manipolati, hanno influenza sulla salute umana e destano pericoli e preoccupazioni del tutto ignoti all'umanità dei tempi passati. Alludiamo al tabacco da fumo, ai cosmetici, ai profumi, ai dentifrici, alle tinture per capelli, ed a tanti altri prodotti del nostro tempo, che, sia pure in piccole quantità, introduciamo nel nostro organismo o colle quali veniamo semplicemente in contatto. Non è compito nostro, tuttavia, indugiare su questo argomento, essendo esso trattato in sede competente, a livello internazionale. Vogliamo piuttosto rilevare che più fortunato e fecondo di risultati è stato l'intervento della Chimica nella fabbricazione di talune medicine, sviluppando nei giorni nostri una fiorente industria, l'industria chemioterapica, fondata sulla sintesi di sostanze, che riescono così esattamente conosciute nella loro struttura, e delle quali l'esperienza ha dimostrato, nella maggior parte dei casi, una rispondenza quasi perfetta ai bisogni di taluni fatti patologici dell'organismo umano. Oggi perciò vi sono nel mondo un gran numero di Istituti chemioterapici che riversano al consumo prodotti sempre nuovi.

Ma possiamo, con questo, poter dire di avere raggiunto, o di poter raggiungere quanto prima, un punto fermo nelle nostre conoscenze sul trattamento di determinate malattie o sul modo più razionale di prevenirle? Non presenta anche l'uso di queste medicine sintetiche determinati pericoli o, per lo meno, non hanno da fare anche esse i conti con l'assuefazione, la resistenza ed anche con la moda e comunque con un « effetto a distanza », paragonabile a quello dell'uso degli alimenti più o meno industrializzati, e cioè con una sopravvenienza sgradevole, non palesantesi e non prevedibile durante la sperimentazione scientifica? Una siffatta azione a distanza sull'organismo umano può manifestarsi prontamente, per la qual cosa è accaduto che qualcuno di tali prodotti officinali, come già qualcuno dei metodi tecnologici di conservazione dei cibi, dopo una iniziale effimera fortuna, sia caduto presto in disuso o sia stato addirittura vietato. Ma può anche rivelarsi dopo un tempo più o meno lungo e palesare un imprevisto effetto deleterio, come è accaduto recentemente per quei tranquillanti fabbricati a base del famigerato talidomide. Delle 1000 e più medicine vegetali, animali e minerali elencate da Dioscoride nella sua « Materia medica », cui altre ben più numerose si sono ag-

giunte nel corso dei secoli, solo ben poche rimangono ancora sulla breccia, per le relazioni ormai sicuramente accertate fra la natura dei loro principi e quella dei morbi che affliggono l'umanità, contro cui in origine furono preconizzate. Ma, ad onta della grande varietà di materie prime di partenza, di cui oggi dispongono i Laboratori e le officine industriali, sia il trattamento delle forme morbose che la fabbricazione di prodotti officinali voluttuari si fonda sempre su poche risorse naturali, le quali tuttavia sembrano enormemente moltiplicarsi a causa dei trattamenti industriali, cui vengono sottoposte, così che, spesso, una semplice sfumatura, nel colore, nella presentazione al pubblico, etc. basta a distinguere una infinità di prodotti fondamentalmente simili. Epperò c'è da domandarsi se la rivoluzione chimica, in atto nel nostro tempo, potrà affrancare l'umanità dal bisogno della fame, sempre assillante e che preoccupa uomini di governo, scienziati e tecnici. La disponibilità delle risorse alimentari — abbiamo già detto — nel mondo, non cresce con lo stesso ritmo con cui crescono i bisogni, ed ancora oggi un buon terzo della popolazione del mondo è sottonutrita o soffre addirittura la fame.

Per la qual cosa, « mutatis mutandis », ci sembra che le ansie, i pericoli, le difficoltà cui va incontro l'umanità attuale nella diuturna affannosa ricerca di alimenti e di medicine, coll'aiuto della Chimica e di tutte le altre scienze, non siano inferiori a quelli che si pararono innanzi all'Umanità quando mosse i primi passi versa la civiltà dei cereali, ed a quelli, ben più remoti, cui fu sottoposta l'Umanità cavernicola e cacciatrice. È per questo che, tutto sommato, ci sembra che il rapporto fra i bisogni dell'Umanità ed i mezzi atti a sodisfarli sia rimasto lo stesso del tempo di Dioscoride, come di ogni altra epoca. Parliamo, bene inteso, di « rapporto » e non già di valori assoluti. Noi oggi infatti disponiamo di alimenti e di materie prime sconosciute agli Antichi, provenienti dalle altre parti del mondo un tempo ancora inesplorate. Ma la famiglia umana nel frattempo si è accresciuta, e si accresce irresistibilmente ogni giorno, talchè allo inizio di ogni nuova conquista tecnologica o della sperimentazione di un nuovo prodotto naturale ci si trova di fronte alle stesse incognite, alle stesse perplessità, allo stesso empirismo, propri di ogni conquista fatta dall'uomo nel corso dei secoli. La selezione delle risorse alimentari e medicinali attraverso i tempi è quindi un processo più apparente che reale; è più un processo di industrializzazione tecnologica che una vera e propria innovazione. Ciò che abbiamo chiamato la rivoluzione alimentare, cui è strettamente connessa quella

dell'uso delle medicine, è un avvenimento che nel corso dei tempi si è sempre più e meglio determinato, nei suoi termini specifici, sostanziali; così, ad es., fra i cereali sovrana sopra tutte le altre è la pianta del grano, il *Triticum vulgare*, che ci fornisce il buon pane quotidiano, cioè l'alimento fondamentale che tutte le popolazioni umane, sotto tutte le latitudini, prediligono e preferiscono tutte le volte che possono averne a disposizione. La qual cosa è oggi possibile grazie allo immenso sviluppo dei rapporti commerciali fra i popoli della terra. Tutte le altre piante alimentari sono da considerare come risorse subordinate, certamente di grande importanza economica, ma rappresentano per l'umanità degli alimenti complementari; gli stessi altri cereali diversi dal grano, ad eccezione forse del riso, sono più specialmente usati per alimentare gli animali, in regime di allevamento, laddove il grano si è diffuso in tutte le parti del mondo ovunque il clima lo ha consentito, trovando ovunque una nuova patria, ed è coltivato per uso esclusivo di alimentazione umana. Dal canto loro, gli allevamenti zootecnici di ogni genere si possono considerare come lo stadio attuale dell'adattamento dell'umanità al regime alimentare carneo o comunque di origine animale. E tuttavia sarebbe un errore pensare che allevamenti ed agricoltura abbiano abolito definitivamente la caccia ed il bottinaggio. La caccia sussiste sempre quale risorsa alimentare occasionale o meglio, come un inutile e crudele avanzo della necessaria barbarie preistorica, oggi conservata e codificata in nome dello « sport »; mentre il bottinaggio dei prodotti selvatici costituisce pur sempre un ripiego, specialmente in tempi di emergenza, come ne abbiamo fatto esperienza durante l'ultima guerra mondiale e come si osserva in paesi in condizioni tutt'ora ultra depresse, nei quali stentano a giungere gli aiuti dai paesi più fortunati.

Insomma, fatta astrazione dalla primitiva condizione dell'uomo, quella cioè di un essere abitatore delle foreste, che si cibava e si curava colle risorse offerte da determinate specie di alberi e dalle piante del sottobosco vivendo — per così dire — alla giornata, le grandi rivoluzioni del regime alimentare e medicinale, di cui è stato protagonista, non si sono sostituite, ma si sono perfezionate ed integrate a vicenda. Lo stesso avverrà per quel che ci porterà la rivoluzione chimica, tutt'ora in atto. Essa non potrà giammai offrire alle nuove generazioni umane alcunchè di adatto a sostituire l'alimentazione a base di pane quotidiano e carnea, ma di certo servirà sempre più largamente a perfezionare il trattamento tecnologico delle risorse alimentari tradizionali, a sintetizzare nuove medicine ed a presentare

le une e le altre sotto nuove forme per i nuovi bisogni, come per es. è necessario ai cosmonauti per essere consumate nell'interno delle navi spaziali e per portarle sulla luna o sugli altri pianeti. Per il momento, al riguardo, insieme col cibo e colle medicine opportunamente trasformati, l'uomo deve portare seco, come è noto, anche un pezzo di ambiente terrestre artificiale, sotto forma di un abitacolo, in cui possa temporaneamente soggiornare; così, fino ad oggi, si pensa di risolvere il problema della conquista della luna, quand'anche non ci si limiti, per il momento, a mandare solo delle apparecchiature scientifiche adatte ad informarci sulle condizioni che vi esistono. Ma potrebbe anche darsi che i Tecnici rivolgano i loro sforzi a trovare una soluzione inversa; quella cioè consistente nel modificare, mediante un lento e graduale allenamento, le attuale esigenze dell'uomo, quale essere vivente terrestre della sua specie ben determinata, e nel creare quindi un nuovo rapporto di « determinatezza » fra le nuove esigenze ed i mezzi atti a sodisfarle, e quindi tutta una nuova Tecnologia biologica, compresa quella alimentare e medica. Tutto ciò non si può escludere a priori. Ma forse pensare a questo è ancora prematuro: per il momento sembra più urgente liberare i popoli dalle pericolose ideologie politiche che incidono sulla possibilità stessa della loro convivenza nel mondo dove c'è ancora molto spazio da utilizzare (ancora circa i 9/10!) e porre invece a base di questa convivenza quei più saldi valori morali e spirituali, di carattere veramente eterno ed universale, che fin'ora l'Umanità è riuscita solo a intravedere attraverso le solitarie elucubrazioni dei suoi pensatori.

RIASSUNTO

Osservando, nelle sue grandi linee, l'evoluzione del regime alimentare e quello dell'uso delle medicine nella storia naturale dell'umanità, si possono distinguere tre grandi ère, ciascuna caratterizzata da una propria tecnologia, di cui si conoscono in buona parte le espressioni, accanto a quelle ben più numerose ed imponenti che riguardano tutte le altre industrie umane. Il passaggio dall'una all'altra di queste ère fu naturalmente lento e graduale e non si svolse simultaneamente per tutti i popoli della terra; nondimeno ciascuna di esse fu come una rivoluzione, che determinò perentoriamente il cammino che doveva percorrere l'umanità verso i suoi nuovi destini. Così, al regime alimentare esclusivamente frugivoro dei Protantropi seguì quello prevalentemente carnivoro dei Paleantropi, fondato cioè sulla caccia agli animali terrestri ed acquatici, e poi ancora uno poggiante sulla coltivazione dei cereali, ossia sulla Agricoltura, proprio dei Fanerantropi o dell'*Homo sapiens* attuale. Quanto alla esperienza delle medicine, essa scaturì da quella stessa dell'alimentazione e si differenziò dapprima grazie all'opera dei « Zootomisti » e successivamente dei « Rizotomisti », che si possono considerare come i primi Tecnologi della medicina.

Vi è in atto, nel governo dell'alimentazione e dell'uso delle medicine, una terza rivoluzione, caratterizzata essenzialmente dall'intervento di criteri scientifici, che si può ben chiamare una rivoluzione « chimica », per la parte molto importante che ha questa Scienza nella Tecnologia alimentare e medica. Ma ciò che maggiormente colpisce, nello studio di questa evoluzione, è che i problemi che si sono presentati ogni volta all'attenzione dell'uomo e che egli ha risolto secondo il grado di sviluppo delle sue facoltà intellettuali ed i mezzi di cui ha potuto disporre, lo hanno obbligato a durissime esperienze ed a pagare gravi tributi di dolore e di delusioni. Infatti la necessità di reperire sempre nuove risorse alimentari e medicinali atte a sodisfare le esigenze sorgenti dall'incontenibile aumento delle popolazioni, lo ha posto ogni volta e lo pone ancor oggi di fronte alle stesse incognite ed a pericoli analoghi a quelli in cui s'imbattè nei tempi passati e che superò affidandosi all'istinto ed alla fallace intuizione, prima di poter collezionare una sufficiente esperienza, al rigaurdo dell'una o dell'altra risorsa naturale, tale da poterla considerare come una definitiva, vera e propria acquisizione scientifica.

Impronte di disseccamento (*sun cracks*) nelle bauxiti del Matese

Nota del socio BRUNO D'ARGENIO

(Tornata del 30 novembre 1962)

Durante alcune escursioni effettuate nel Matese, per campionare delle serie stratigrafiche di dettaglio in quella parte del complesso cretacico che comprende l'orizzonte bauxitico, ho avuto modo di effettuare alcune interessanti osservazioni in regione Pecorareccia, sul bordo occidentale della Regia Piana (1), ai piedi del Monte Mutria.

Nella località suddetta erano attive antiche miniere di bauxite, sfruttate dall'inizio del secolo, e di cui, ormai, esistono solo gli impianti di una teleferica da tempo inutilizzata. Le miniere sono completamente abbandonate dal lato occidentale, ma sono attualmente coltivati gli affioramenti settentrionali della Regia Piana, in contrada Filette. Percorrendo le gallerie abbandonate, è possibile osservare, con una certa comodità, le condizioni di giacitura dei depositi bauxitici.

Tra i fatti più significativi ve ne sono alcuni che ritengo di un certo interesse illustrare, rimandando ad un lavoro di maggiore dettaglio, già in corso di preparazione, la descrizione della giacitura e della posizione stratigrafica di queste e delle altre bauxiti dell'Appennino campano.

I.

Immediatamente a tetto delle bauxiti è possibile osservare uno strato dello spessore di circa 30 cm. che contiene, nella parte superiore, delle tipiche impronte di disseccamento. Queste impronte si

(1) Questi toponimi non sono riportati negli attuali rilievi aereofotogrammetrici in scala 1:25.000 dell'I. G. M

osservano raramente, poiché lo strato in questione, sterile dal punto di vista minerario, non veniva cavato. In occasione di crolli, la sua superficie superiore conserva, per qualche tempo, le impronte; successivamente, per la scarsa compattezza del materiale che le costituisce, esse vengono rapidamente obliterate, specie all'imbocco delle gallerie. È probabile che le impronte non siano sempre presenti a tetto delle bauxiti: infatti è stato possibile osservarle solo in due località: alla Pecorareccia, che costituisce il bordo occidentale della Regia Piana, e al Pesco Lombardo, sugli spalti rocciosi del Vallone Acqua di Paradiso.

Le impronte osservate alla Pecorareccia sono « *sun cracks* » (2) equiradiali (Lahee, 1961), generalmente esagonali e con perimetro ben marcato. Non vi sono, a quanto è dato di vedere, impronte rettangolari, quali sono state spesso segnalate in calcari e calcari dolomitici (Shrock, 1940) (3).

Si tratta di *sun cracks* esclusivamente primarie, mancando ogni traccia di solchi secondari. I singoli poligoni raggiungono i 10 cm. circa di diametro e non sono inferiori ai 5 cm.: queste dimensioni superano alquanto la media, poichè i poligoni normalmente hanno il loro asse maggiore compreso fra 2,5 e 5 cm. (Shroch, 1948).

Non mancano tuttavia segnalazioni di impronte di dimensioni maggiori. Poligoni di quasi tre metri di diametro sono stati descritti da Gilbert (1877, 1880) per gli argilloscisti mesozoici di Shinarump, nell'Utah.

---

(2) Il termine inglese generalmente usato per indicare queste fessure dovute al disseccamento è *mud cracks*. Gli autori più recenti tendono però a sostituirlo col termine *sun cracks* (=fessure dovute a contrazione per insolazione), perchè più generico. Esistono anche altri termini, talora usati nella letteratura americana come sinonimi dei precedenti, quali, ad esempio, *dessication fissures*, *shrinkage cracks* o *subaerial cracks*. Questi ultimi due, ancora più generici (=fessure dovute a contrazione, fessure subaeree), possono essere usati anche per indicare fenomeni geneticamente diversi (es. *ice cracks* = « suoli poligonali » delle tundre).

In Italia mancano lavori in cui si accenni a questi argomenti: non abbiamo quindi un termine d'uso comune corrispondente a *sun crack*. Issel (1897) usa il termine « fessure di ritiro », equivalente dell'ingl. *shrinkage crack*. Le *sun cracks* qui descritte rientrano comunque nel gruppo delle cosiddette *impronte fisiche* fossili e, pur riconoscendo che il termine *impronte di disseccamento*, da noi usato per analogia, non è molto felice, si è creduto più adatto di altri eventuali come *fessure da disseccamento* o *da insolazione* o *fessure di ritiro* (Issel, 1897).

(3) Anche se la regolarità di queste impronte di disseccamento è notevole, non mancano eccezioni, poichè possono aversi impronte costituite da poligoni pentagonali o a perimetro irregolare.

Le *sun cracks* della Pecorareccia sono incomplete, poichè i solchi divisori si arrestano a 2-3 cm. dalla superficie dello strato e a ciò è da riferire probabilmente la mancanza di impronte secondarie. Non si sono rinvenute sulla superficie dei poligoni impronte fisiche (tracce di gocce di pioggia, di chicchi di grandine, di cristalli di sale discioltisi dopo il ricoprimento, ecc.) o organiche (tracce di passi) di cui si fa menzione nella letteratura, specialmente americana (Shrock, 1948).

I poligoni hanno tutti un profilo piano-convesso. Gli autori hanno talora attribuito a questo fatto un significato paleoambientale. Kindle (1917) sostiene infatti, sulla base di esperimenti da lui compiuti, che i poligoni di disseccamento formatisi in acqua dolce siano concavi nella superficie superiore, mentre quelli derivati dal disseccamento di acque marine siano piatti o appena convessi. Successivamente però altri (Ward, 1923; Twenhofel, 1932) segnalavano la presenza, in una stessa superficie disseccata, di poligoni a superficie piatta, concava e convessa.

Nonostante ciò Twenhofel e Tyler (1941) e Weller (1960) continuano ad attribuire al profilo dei poligoni un significato ambientale (4).

Secondo Weller (1960) il diametro dei singoli poligoni, la profondità delle fessure che li dividono e la irregolarità delle poligonali che delimitano, sulla faccia dello strato, le piatte colonne prismatiche corrispondenti, dipendono da queste cause:

1) originaria porosità e contenuto in acqua del fango che si dissecca;
2) quantità e tipo di minerali d'argilla presenti;
3) spessore ed omogeneità del fango (*le sun cracks* più grandi, le fessure più accentuate si hanno negli strati spessi di fango con alta percentuale di sostanze colloidali, che essiccano completamente);
4) grado di essiccamento;
5) eventuale influenza di altri fattori, quali salinità dell'acqua o rapidità del disseccamento.

---

(4) Le caratteristiche della contrazione per disseccamento (in corrente d'aria o al forno, a 105°) sono fra le proprietà fisiche di cui si è servito Sauramo (1923) per distinguere le argille quaternarie d'acqua dolce da quelle salmastre.

Quasi alle stesse conclusioni era già pervenuto nel 1906 Barrel (pag. 527); egli riteneva la profondità delle *sun-cracks*, in una formazione argillosa omogenea, variabile grosso modo secondo il quadrato del tempo di disseccamento ed influenzabile, eventualmente, da fattori accessori quali la temperatura ed il grado di umidità dell'aria.

In base a ciò egli riteneva addirittura possibile calcolare la durata della esposizione agli agenti di disseccamento.

Il materiale di cui sono costituite le *sun cracks* di Pecorareccia è una calcarenite a grana medio-fine, scarsamente coerente, in accordo con quanto è riportato dagli autori che, fra i sedimenti in cui hanno osservato impronte di disseccamento, citano in particolare i fanghi argillosi e calcarei e le sabbie siltose (Shrock, 1948).

Uno straterello marno-argilloso giallo ocra, spesso 2-3 cm., riempie i solchi divisorii: è questa la ragione per cui non si rinvengono controimpronte sulla faccia inferiore dello strato sovrastante. È noto che su queste controimpronte è basato uno dei criteri per determinare, nei casi dubbi, quale sia la superficie superiore ed inferiore di uno strato e quindi di tutta la serie di cui questo fa parte (Cox e Dake, 1916; Shenon e Mc Connel, 1940; Shrock, 1948); ciò soprattutto se le *sun cracks* sono incomplete. Si evita infatti il possibile errore di considerare un reticolo di controimpronte come appartenente alla faccia inferiore dello strato immediatamente sovrapposto a quello interessato dal disseccamento, quando invece il reticolo attraversa completamente questo strato (*sun cracks* complete) e rimane legato alla superficie superiore di quello sottostante.

L'ambiente di formazione delle impronte di disseccamento è dato da fondi di stagni e di laghi che si prosciugano, da meandri recentemente abbandonati o da piani alluvionati; le *sun cracks* non sono rare inoltre sui fondi marini temporaneamente emersi (Shroch, 1948). Barrel (1906) ci offre un esame interessante e molto dettagliato delle modalità genetiche delle fessure da disseccamento e delle condizioni che debbono verificarsi perchè le *sun cracks* si conservino per un certo tempo, permettendone l'eventuale copertura da parte di altri sedimenti e quindi la « fossilizzazione ».

Egli distingue quattro ambienti principali:

a) parte centrale di bacini endoreici in regioni desertiche, occasionalmente inondati (playa, sebcha);

b) sponde di laghi interni, con periodiche e notevoli variazioni di livello, come gli attuali laghi Titicaca, Tchad, Sistan, ecc.;
c) pianure alluvionate;
d) zone littorali.

Tra queste ultime KRUMBEIN e SLOSS (1958) indicano in particolar modo gli estuarii e le zone che emergono durante la bassa marea. DUMBAR e RODGERS (1957) ritengono però poco probabile la formazione di *sun cracks* in queste zone per la brevità del tempo in cui rimangono a secco ed indicano come ambienti particolarmente adatti al *sun cracking* i grandi delta che sono soggetti a periodiche inondazioni d'acqua fangosa.

Tra le cause ricorrenti che possono determinare la formazione di estese superfici disseccate DUMBAR e RODGERS (1957) segnalano l'azione eolica ed a questa attribuiscono le *mud-cracks* dei calcari ordoviciani della depressione appalachiana, calcari che si formarono in un mare molto sottile soggetto, per la durata di qualche mese all'anno, ad esposizioni subatmosferiche su vaste aree. Analogamente l'attuale delta dell'Indo, su un'area di circa 13.000 km^2, per metà dell'anno, durante lo spirare dei monsoni dal mare, è una laguna dalle acque molto basse; durante la stagione secca i venti che spirano verso il mare asciugano la laguna, sul cui fondo si formano ampie superfici di disseccamento (BARREL, 1906; DUMBAR e RODGERS, 1957).

Va notato comunque che le *sun cracks* sono tipiche dell'ambiente continentale. PEPPER, DE WITT e DEMAREST (1954) hanno dimostrato, a questo proposito, che nei depositi del Red Bedford Delta del Mississipiano dell'Ohio le superfici disseccate abbondano nei sedimenti depositatisi nella parte emersa del delta, mentre mancano del tutto negli eteropici sedimenti marini, anche se di mare sottile.

L'origine continentale, generalmente accertata per queste impronte, e la possibilità che hanno di formarsi in materiali di tipo diverso, hanno indotto alcuni autori a preferire al termine *mud cracks* (5), comunemente usato, il termine *sun cracks* (LAHEE, 1961); mentre altri, comprendendovi anche le fessurazioni dovute al costipamento di suoli dopo il disgelo (*ice cracks*), definiscono più genericamente queste impronte *subaerial cracks* (SWARTZ, 1927).

Non va taciuto tuttavia che, secondo alcuni, fessure da contrazione possono formarsi anche sott'acqua, per congelamento e suc-

(5) Vedi anche la nota n. 2.

cessivo disgelo del fondo (Moore, 1914) o per una contrazione del fondo dovuta al drenaggio delle acque che lo imbibiscono (Twenofel, 1923). Pare comunque molto improbabile che si siano conservate di queste fessure da contrazione nei sedimenti antichi (Shrock, 1948). Alcuni ritengono perfino che non si siano mai formate (Dumbar e Rodgers, 1957).

Per quel che riguarda le nostre impronte, tale eventualità è da escludersi senz'altro; infatti queste non sono sulla superficie superiore del banco bauxitico, ma su quella di uno strato immediatamente sovrapposto alle bauxiti, costituito da una puddinga a ciottoli mediamente arrotondati.

Si è detto che il materiale di cui le impronte stesse sono costituite è una calcarenite. Questa, in sezione sottile, mostra frequenti plaghette di calcite cristallina, disposte in piani sovrapposti a formare partiture irregolari, sottili e discontinue, dello spessore di 0.5-0.2 mm. Ciò fa pensare ad un fango calcareo che si è decantato in pochi decimetri d'acqua, al di sopra del conglomerato di cui, presumibilmente, costituiva la parte più sottile. Le piccole cavità, attualmente riempite da calcite spatica, furono provocate dalla disidratazione di questi sedimenti, contemporaneamente alla formazione delle fessure da disseccamento.

Al conglomerato con impronte di disseccamento sono sovrapposti, con l'intercalazione del livelletto argilloso giallo, alcuni strati di calcari e puddinghe, per uno spessore di un paio di metri; segue uno strato con grosse ippuriti in frammenti. Al primo strato con ippuriti sono sovrapposti ancora conglomerati (6).

C'è stata dunque una rapida sostituzione di una facies con ogni evidenza continentale, con una facies marina. Tutto ciò non deve meravigliare, poiché è un dato di fatto che può essere notato spesso a tetto delle bauxiti dell'Appennino.

Le *sun cracks* inoltre sono molto resistenti all'azione erosiva in genere e possono sopportare ripetute piogge (7), nevi, geli e disgeli

---

(6) Questi pochi strati di puddinghe e calcari, sottoposti alle prime ippuriti, che sono già un elemento cronologicamente sicuro (non più antiche dell'Angoumiano), rappresentano delle oscillazioni (una o più brevi e parziali ingressioni) precedenti la grande ingressione senoniana? Solo un esame molto dettagliato delle serie locali potrà dare una risposta a questo interrogativo.

(7) Krynine (1935) ha osservato numerose tracce recenti di passi di cane nelle argille di una cava presso New Haven nel Connecticut, che resistettero per oltre un mese a ripetute piogge, per un totale di oltre 140 mm., e furono più volte sommerse

(Shrock, 1948); è probabile che gli scarsi rinvenimenti effettuati finora sarebbero più numerosi se l'erosione, continuando a lungo nel tempo, non distruggesse queste superfici disseccate prima che altri sedimenti, ricoprendole, ne permettano la « fossilizzazione ».

A questo proposito Dumbar e Rodgers (1957) rilevano che se il materiale che si disidrata contiene una certa percentuale di $CaCO_3$, questo, durante il disseccamento, indurisce rapidamente e permette una migliore conservazione delle *sun cracks*.

Infine, pochi metri più in alto nella serie, abbiamo, con la trasgressione del Miocene, una situazione che presenta molte analogie con questa ora descritta. Infatti il Miocene trasgredisce improvvisamente e in subconcordanza sul Cretacico superiore, conservando, sulle rocce cretacee, perfino esili strutture organiche, messe in rilievo dalla dissoluzione differenziale tra fossili e cemento calcareo, dissoluzione che si verificò nella fase d'emersione precedente alla trasgressione.

Il significato di questa segnalazione va, naturalmente, al di là del semplice particolare e fornisce elementi di un certo interesse nel tema, ancor oggi discusso, della genesi delle bauxiti, la cui bibliografia, ricca di dati concordanti nell'indicarne la facies continentale non conteneva, finora, una segnalazione del genere.

È noto che i giacimenti dell'Appennino, a differenza di quelli del Gargano e delle Murge, sono sempre di forma lenticolare, frequentemente stratiformi, anche per notevole estensione. A prescindere dall'intrinseco significato delle bauxiti, a volte discusso, uno degli argomenti più frequentemente addotti in favore della loro origine continentale era dato, finora, dalle sole caratteristiche *del letto* che, in quei rari casi in cui lo si può chiaramente osservare, si presenta come una superficie ondulata, erosa, carsificata.

Ora la presenza di *sun cracks* in uno strato di puddinga calcarea *a tetto* delle bauxiti, ribadisce il valore della interpretazione che si dà a tutto il complesso e ben s'inquadra con il ritrovamento di gasteropodi terricoli nelle bauxiti istriane ad opera di Kormos e con i più recenti ritrovamenti di granelli pollinici (8) e di spore (Deak

---

e si asciugarono, senza perdere quasi nulla della loro nitidezza. Egli conclude che non bisogna necessariamente associare le caratteristiche paleoclimatiche delle superfici disseccate con la semi-aridità.

(8) In un campione prelevato recentemente nella Marsica, in un livello di argille rosse, a tetto delle bauxiti, la dott. de Cunzo, dell'Istituto di Geologia dell'Università di Napoli, ha rinvenuto granelli pollinici appartenenti a numerose essenze.

MARGET, 1957) (9), di molluschi d'acqua dolce (*Melania, Pyrgulifera*) nelle bauxiti di Halimba e di Gant, in Ungheria (KISS, 1953) (9); di denti di coccodrillo, ad opera di NOSZKY, nelle argille bauxitiche di Olaszfalu (ANELLI, 1958).

II.

Poichè si è accennato ai problemi tanto discussi della genesi e della posizione stratigrafica delle bauxiti dell'Appennino, non pare superfluo, a conclusione di queste poche osservazioni, e per meglio inquadrarle in un tema più ampio e generale, accennare, sia pure di sfuggita, ad alcuni risultati cui sono pervenuto in due anni di osservazioni eseguite nell'Appennino campano e, più recentemente, nella Marsica.

Dopo le prime osservazioni di CASSETTI, che considerava le bauxiti stratigraficamente ben localizzate (10) nella serie cretacica (CASSETTI, 1901, 1902), sono state date, anche recentemente, molte e contrastanti interpretazioni, per quel che riguarda sia la genesi che la stratigrafia di questi depositi, mettendone in dubbio o addirittura negandone la costanza della posizione stratigrafica.

Perciò, senza entrare nel merito della questione, che ci porterebbe molto lontano e che, d'altronde, è l'argomento di altra nota di prossima pubblicazione, si vuole qui sottolineare, dopo una analisi attenta dei fatti osservati ed un esame critico della bibliografia esistente, che:

1°) le bauxiti sono un deposito continentale e testimoniano quindi un periodo di interruzione della sedimentazione marina

---

(9) Il rinvenimento di fossili d'ambiente continentale va diventando sempre più frequente, man mano che si approfondiscono le ricerche in tal senso. Accenni a questi ritrovamenti sono contenuti già in DE WEISSE (1948). Gli autori qui citati sono riportati in ANELLI (1958) con queste indicazioni bibliografiche: KISS J. *Resti vegetali nelle bauxiti di Gant* (Nota preliminare). « Geol. Mitt. », 1953 (in ungherese). DEAK MARGET H. *Ricerche sui pollini delle bauxiti ungheresi*. « Boll. Soc. Geol. Ungh. », vol. 87, pp. 24-29. Budapest, 1957 (in ungherese). VADASZ E. *La geologia delle bauxiti*. Budapest, 1952 (in ungherese).

(10) CASSETTI (1902) afferma che: « *gli affioramenti ferruginosi-bauxitici... finora osservati nel nostro Appennino si trovano tutti ad un livello del piano a requienie dell'Urgoniano, poco al di sotto del superiore calcare ippuritico del Turoniano, posizione press'a poco identica a quella delle bauxiti nel sud della Francia* ».

(Gortani, 1921; Vardabasso, 1921; De Lapparent, 1930; D'Ambrosi, 1942; Cavinato, 1948; De Weisse, 1948);

2°) è paleontologicamente dimostrabile uno iato notevole (11) tra il muro e il tetto di questi depositi, contrariamente a quanto si era ritenuto finora per l'Appennino;

3°) la posizione stratigrafica delle bauxiti, salvo possibili ma modeste variazioni, relative alla diversa entità dell'erosione intervenuta durante la fase di emersione, o connesse col procedere nel tempo e nello spazio della successiva ingressione, è, nel suo complesso, costante (12);

4°) è possibile identificare dei particolari livelli, che risultano essere delle facies eteropiche delle bauxiti stesse, e delle zone in cui, pur non essendovi nè bauxiti, nè sedimenti ad essi equivalenti, esiste, ed è paleontologicamente dimostrabile, la suddetta lacuna (13);

5°) la posizione geografica degli affioramenti di bauxite, e di

---

(11) Nel Matese meridionale (a sud del Miletto) la lacuna mediocretacica comprende l'Albiano (tutto o in parte), il Cenomaniano e il Turoniano (tutto o in parte). Le stesse considerazioni possono valere per il gruppo del Monte Maggiore e per il gruppo del Taburno-Camposauro. Tuttavia ulteriori notizie potranno essere fornite dallo studio in corso di campioni prelevati immediatamente a tetto delle bauxiti. Infatti su quest'ultime non sempre poggiano direttamente i primi strati con ippuriti: vi sono, a volte, da 1 a 7-8 metri di serie, data prevalentemente da calcari e puddinghe calcaree, che potrebbero anche testimoniare qualche oscillazione intermedia (vedi anche nota n. 5).

(12) Si ritiene di potere escludere, per le zone in cui sono state compiute queste osservazioni, la presenza di più orizzonti bauxitici sovrapposti. Piccole faglie di modesto rigetto possono dare questa impressione in più luoghi, ma l'esame delle microfacies e delle caratteristiche litologiche permettono di riconoscere il motivo tettonico di questa ripetizione. Localmente però esistono, alcuni metri sopra le bauxiti, dei livelletti conglomeratici a cemento rossastro o degli interstrati argillosi rossi. Ammesso che testimonino una breve emersione nel corso della ingressione sopracretacica, non sono da considerare certamente alla stregua di livelli bauxitici. Si è finora riscontrata una sola eccezione nella parte meridionale del gruppo del Monte Maggiore (M. Grande), dove, una ventina di metri sopra l'orizzonte bauxitico, esiste un livelletto di 15-20 cm. di spessore, costituito da una bauxite pisolitica di colore rosso bruno. La posizione di questo livello, sull'estremo bordo meridionale della zona d'emersione mediocretacica, che indubbiamente andò soggetta a ripetute oscillazioni, non credo possa infirmare, nella sostanza, l'affermazione precedente.

(13) Nel gruppo del Taburno-Camposauro, ai calcari ad ittioliti aptiani o ai calcari a requienie dello stesso piano, segue il Turoniano superiore-Senoniano in subconcordanza e con la eventuale intercalazione di placche di brecce a cemento rosso, rosato e giallo o di conglomerati; nel gruppo del Monte Maggiore, invece, è possibile seguire lateralmente il passaggio tra orizzonte bauxitico e brecce calcaree a cemento rosso e giallo.

tutte le altre zone in cui è dimostrabile l'esistenza dello iato, è tale da delimitare un'area d'emersione medio-cretacea, che potremmo definire *terra delle bauxiti*, che, a partire dal Taburno e dal Matese meridionale, si estende verso nord ovest, fin dove sono presenti le bauxiti più settentrionali, a costituire una zona allungata, grosso modo, secondo l'asse dell'Appennino (14).

Si propone pertanto di assumere l'orizzonte delle bauxiti, per le zone in cui è presente, quale limite tra il Cretacico superiore ed inferiore (15), in considerazone della importanza e della estensione dei fatti stratigrafici e paleogeografici connessi con questi depositi.

Napoli, Istituto di Geologia, Geografia Fisica e Paleontologia dell'Università, ottobre 1962.

BIBLIOGRAFIA (*)

ANELLI F. 1958, *Le cavità con riempimento bauxitico di Spinazzola (Bari). Forme paleocarsiche bicicliche nelle Murge Nord-occidentali.* « Deux. Congr. Inter. Spéléol. », Tom. I, sez. I, pp. 201-215. Putignano.

BARRELL J. 1906, *Relative geological importance of continental, littoral and marine*

---

(14) Esiste dunque un'area d'emersione mediocretacica (*terra delle bauxiti*) allungata, grosso modo, secondo l'asse dell'Appennino. A sud e ad ovest di questa zona emersa, a partire dalla fine del Cretacico inferiore, si sviluppa una serie che risulta diversa da quella in cui è intercalata la bauxite, perchè priva di lacune stratigrafiche fino a tutto il Cretacico superiore. Questa emersione mediocretacica della *terra delle bauxiti*, che deve essere stata di tipo epeirogenetico, può aver determinato inoltre delle « predisposizioni tettoniche » lungo il confine tra le due zone. È possibile infine, se alcune affermazioni oggi discusse troveranno conferma, mettere in relazione con questa emersione l'inizio della formazione di un bacino (SCARSELLA, 1957), nord-orientale rispetto all'area d'emersione, in cui il substrato medio o infracretacico sopporterebbe la base del *flysch* selcioso-calcareo-conglomeratico d'età cretacea e paleogenica, la cui parte più antica documentata, corrisponde abbastanza bene, cronologicamente, con la parte più recente della serie cretacica che si può ritrovare a letto della trasgressione.

(15) Da ciò che si è detto prima risulta che nè il cretaceo inferiore, nè quello superiore sono completi, mancando alla serie la parte superiore del primo e quella inferiore del secondo.

(*) Poichè nella letteratura geologica italiana non è mai fatto cenno al rinvenimento di *sun cracks* fossili o ai problemi ambientali connessi, ho ritenuto opportuno riportare in bibliografia i lavori a me noti sull'argomento.

sedimentation. Pt. III. *Mud-cracks as a criterion of continental sedimentation*. « Journ. Geol. », **14**, pp. 524-568.

Billings M. P. 1942, *Structural Geology*, New York, Prentice-Hall.

Bradley W. H. 1930, *The behavior of certain mud-cracks casts during compaction*. « Amer. Journ. of Sc. », S. V, **20**, pp. 136-144.

Bradley W. H. 1933, *Factors that determine the curvature of mud-cracked layers*. « Amer. Journ. of Sc. », S. V, **26**, pp. 55-71.

Cassetti M. 1901, *La bauxite in Italia*. « Rass. Miner. », **15**, pp. 17-18. Torino.

Cassetti M. 1902, *Dal Fucino alla valle del Liri. Rilevamento geologico fatto nel 1901*. « Boll. Com. Geol. d'It. », **33**, pp. 158-177. Roma.

Cavinato A. 1948, *Geologia e genesi delle bauxiti*. « Mem. Ist. Geol. Univ. di Padova », **15**, n. 6, pp. 1-50, figg. 12. Padova.

Chadwick G. H. 1940, *Columnar limestone produced by sun-cracking*. « Bull. Geol. Soc. of Am. », **51**, pag. 1923.

Chamberlin T. C. e Salisbury R. D. 1906, *Geology*. Vol. I. *Geologic Processes and their Results*. II ed., New York, Holt and Co.

Cox G. H. e Dake G. L. 1916, *Geological criteria for determining the sytructural position of sedimentary beds*. « Bull. Missouri Univ. School Mines », **2**, f. 4, pp. 1-59.

D'Ambrosi C. 1942, *Intorno alla genesi del saldame, della bauxite e di alcuni minerali di ferro nel Cretaceo dell'Istria*. « Boll. Soc. Geol. d'It. », **61**, pp. 411-434. Roma.

Dana J. D. 1895, *Manual of Geology*, IV ed., New York, Amer. Book Co.

D'Argenio B. 1961, *Osservazioni sulla genesi e l'età dei "marmi di Vitulano" e sulla paleogeografia del M. Camposauro*. « Boll. Soc. Nat. in Napoli »; **70**, pp. 3-12, tavv. 4. bibl. Napoli.

De Lapparent J. 1930, *Les bauxites de la France meridionale*. « Mem. Carte Géol. France », pp. 148, figg. 54, tavv. 9. Parigi.

De Weisse I. G. 1948, *Les bauxites de l'Europe centrale (Prov. dinarique et Hongrie)*. « Mem. Soc. Vaudoise Sc. Nat. », **9**, n. 1, pp. 1-162, figg. 14, tavv. 3, tab. 5, bibl. Losanna.

Dumbar C. O. e Rogers J. 1957, *Principles of Stratigraphy*. New York, Wiley and Sons.

Eardley A. J. 1938, *Sediments of Great Salt Lake, Utah*. « Bull. Am. Assoc. of Petroleum Geologists », **22**, pp. 1305-1411.

Emmons W. H., Thiel G. A., Stauffer C. R. e Allison I. S. 1939, *Geology*. II ed., New York, Mc Graw-Hill Book Company.

Fenton C. L. 1918, *A prominent mud-crack horizon of the Cedar Valley stage of the Jowa Devonian*. « Ottawa Naturalist », **32**, pp. 113-115.

Fenton C. L. e Fenton M. A. 1933, *Hail prints and mud-cracks of the Proterozoic age*. « Science », **77**, pag. 491.

Forrester J. D. 1946, *Principles of Field and Mining Geology* New York, Wiley and Sons.

Geikie J. 1940, *Structural and Field Geology*. V ed., a cura di R. Campbell ed R. M. Craig. Edimburgo. Oliver and Boyd.

Gilbert G. K. 1880, *Report on the geology of the Henry Mountains (Utah)*. « U. S. Geog. and Geology Survey Rocky Mtn. Region », II ed., pp. 1-170.

GORTANI M. 1921, *Sull'origine delle bauxiti italiane*. « Giorn. di Geol. Pratica », **16**, Pisa.

GRABAU A. W. 1924, *Principles of Stratigraphy*. II ed., New York, Seiler.

GROUT F. F. 1932, *Petrography and Petrology*. New York, Mc Graw-Hill Book Company.

HILLS E. S. 1940, *Outlines of Structural Geology*. Londra, Methouen and C. (II ed. 1943).

HOLMES A. 1960, *Principles of Physical Geology*. III ed., Londra, Nelson and Sons.

HUNTINGTON 1905, *Explorations in Turkestan*. « Carnegie Institution of Washington », pp. 164-165.

HYDE J. E. 1908, *Dessication conglomerates in the Coal Measures limestone of Ohio*. « Amer. Journ. of Sc. », S. IV, **25**, pp. 400-408.

ISSEL A. 1897, *Compendio di Geologia*. Torino, U.T.E.T.

KINDLE E. M. 1917, *Some factors affecting the development of mud-cracks*. « Journ. of Geology », **25**, pp. 135-144.

KINDLE E. M. 1923 a, *Note on mud-cracks and ripple-marks in recent calcareous sediments*. « Journal of Geology », **31**, pp. 138-145.

KINDLE E. M. 1923 b, *A note on mud-cracks and associated joint structure*. « Amer. Journ. of Sc. », S. V, **5**, pp. 329-330.

KINDLE E. M. 1926, *Contrasted types of mud cracks*. « Royal Soc. Canada Proc. and Trans. », **20**, pp. 71-75.

KINDLE E. M. e COLE L. H. 1938, *Some mud-crack experiments*. « Geol. Meere und Binnengewässer », **2**, pp. 278-283.

KRUMBEIN W. C. e PETTIJOHN F. J. 1938. *Manual of Sedimentary Petrography*. New York, Appleton-Century-Crofts.

KRUMBEIN W. C. e SLOSS L. L. 1958, *Stratigraphy and Sedimentation*. S. Francisco, Freeman and Co.

KRYNINE P. D. 1935, *Formation and preservation of dessication features in a humid climate*. « Amer. Journ. of Sciences », S. V, **30**, pp. 96-97.

LAHEE F. H. 1961, *Field Geology*. VI ed., New York, Mc Graw-Hill Book Comp.

LEET (DON) L. e JUDSON S. 1961. *Physical Geology*. Englewood Cliffs, Prentice-Hall.

LEITH C. K. 1923, *Structural Geology*. Ed rev., New York, Henry Holt and Co.

LONGWELL C. R. 1928, *Three common type of desert mud crack*. « Amer. Journ. of Sc. », S. V, **15**, pp. 136-145.

LONGWELL C. R., KNOPF A. e FLINT R. F. 1939, *A Textbook of Geology*. Pt. I, Physical Geology, II ed., rev., New York, Wiley and Sons.

MONROE W. H. 1932, *Earth cracks in Mississipi*. « Bull. Am. Ass. Petroleum Geologists », **16**, pp. 214-215.

MOORE E. S. 1914, *Mud cracks open under water*. « Am. Jour. of Sciences », S. IV, **38**, pp. 101-102.

NEVIN C. M. 1942, *Principles of Structural Geology*. III ed., New York, Wiley and Sons.

PARK J. 1925, *Text-book of Geology*. II ed., Londra, Griffin and Co.

PEPPER J. F., DE WITT W. Jr. e DEMAREST D. F. 1954, *Geology of the Bedford shale and Berea Sandstone in the Appalachian basin*. « U. S. Geol. Survey Prof. Paper », n. 259.

SAURAMO M. 1923, *Studies on the Quaternary varve sediments in southern Finland*. « Bull. Comm. Geol. de Finlande », **11**, n. 60, pp. 17-20.

SCARSELLA F. 1957, *I rapporti tra i massicci calcarei mesozoici ed il flysch nello Appennino centro-meridionale.* « Boll. Soc. Geol. d'It. », **75** (1956), 3°, pp. 115-138. Roma.

SHENON J. J. e MC CONNEL R. H. 1940, *Use of sedimentation features and cleavage in the ricognition of overturned strata.* « Econ. Geology », **35**, pp. 430-444.

SHROCK R. R. 1940, *Rectangular mud cracks* [*in Wisconsin Silurian dolomitic limestone*]. « Wisconsin Acad. Sc. Trans. », **32**, pp. 229-232.

SHROCK R. R. 1948, *Sequence in Layered Rocks.* New York, Mc Graw-Hill Book Co.

STOCES B. e WHITE C. H. 1935, *Structural Geology, with Special Reference to Economic Deposits.* New York, Van Nostrand Co.

SWARTZ J. H. 1927, *Subaerial Sun Cracks.* « Amer. Journ. of Sciences », S. V, **14**, pp. 69-70.

TWENHOFEL W. H. 1923, *Development of shrinkage cracks in sediments without exposure to the atmosphere.* « Bull. Geol. Soc. of Am. », **34**, p. 64.

TWENHOFEL W. H. 1925, *Subacqueus formation of mud-cracks.* « Nat. Research Council Comm. on Sedimentation », Rept. 1924, pp. 75-76.

TWENHOFFL W. H. 1950, *Principles of Sedimentation.* II ed., New York, Mc Graw-Hill Book Co.

TWENHOFEL W. H. e coll. 1932, *Treatise on Sedimentation.* II ed., Baltimora, The Williams and Wilkins Co.

TWENHOFEL W. H. e TYLER S. A. 1941, *Methods of Study of Sediments.* New York, Mc Graw-Hill Book Co.

VAN INGEN G. e CLARK P. E. 1903, *Disturbed fossiliferous in the vicinity of Rondout, N. Y.* « New York State Bull. Mus. », **69**, pp. 1176-1227.

VARDABASSO S. 1921, *Le bauxiti istriane.* « Giorn. di Chim. Ind. e Appl. », **3**, Milano.

WARD F. 1923, *Note on mud cracks.* « Amer. Journ. of Sciences », S. V, **6**, pp. 308-309.

WELLER J. M. 1960, *Stratigraphic Principles and Practice.* New York, Harper and Brothers.

WILLARD B. 1925, *Mud cracks forming over water.* « Journ. of Geol. », **33**, pp. 286-287.

RIASSUNTO

L'autore segnala per la prima volta la presenza di impronte di disseccamento (*sun cracks*) a tetto delle bauxiti nel Matese e ne descrive le caratteristiche.

Fa seguire alcune considerazioni su una lacuna stratigrafica mediocretacica, con cui sono da mettere in relazione le bauxiti dell'Appennino campano.

SUMMARY

For the first time the author signals the presence of *sun cracks* on top of the bauxites in Matese and describes their characteristics.

He continues with some considerations on a stratigraphic break of Middle Cretaceous age, that he correlates with the bauxites of the Campan Apennines.

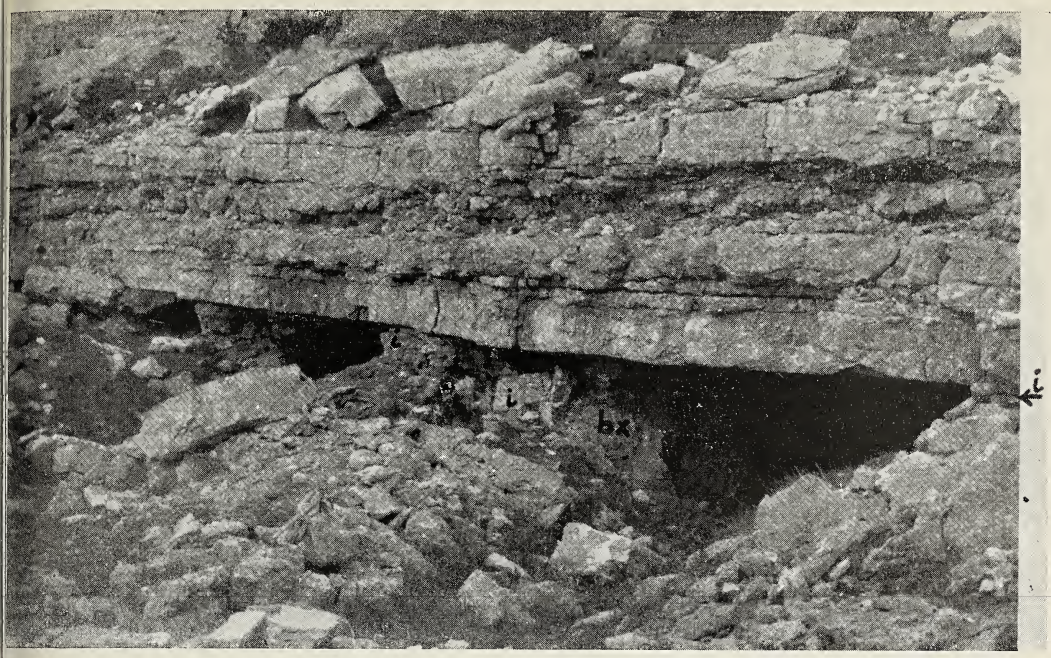


Fig. 1. — Matese. Regia Piana, località Pecorareccia: Miniera di bauxite abbandonata. bx, orizzonte bauxitico; i, conglomerati con impronte di disseccamento.

Fig. 2. — *Sun cracks* equiradiali. 1/20 gr. nat.

Fig. 3. — *Sun cracks* irregolari. 1/10 gran. nat.

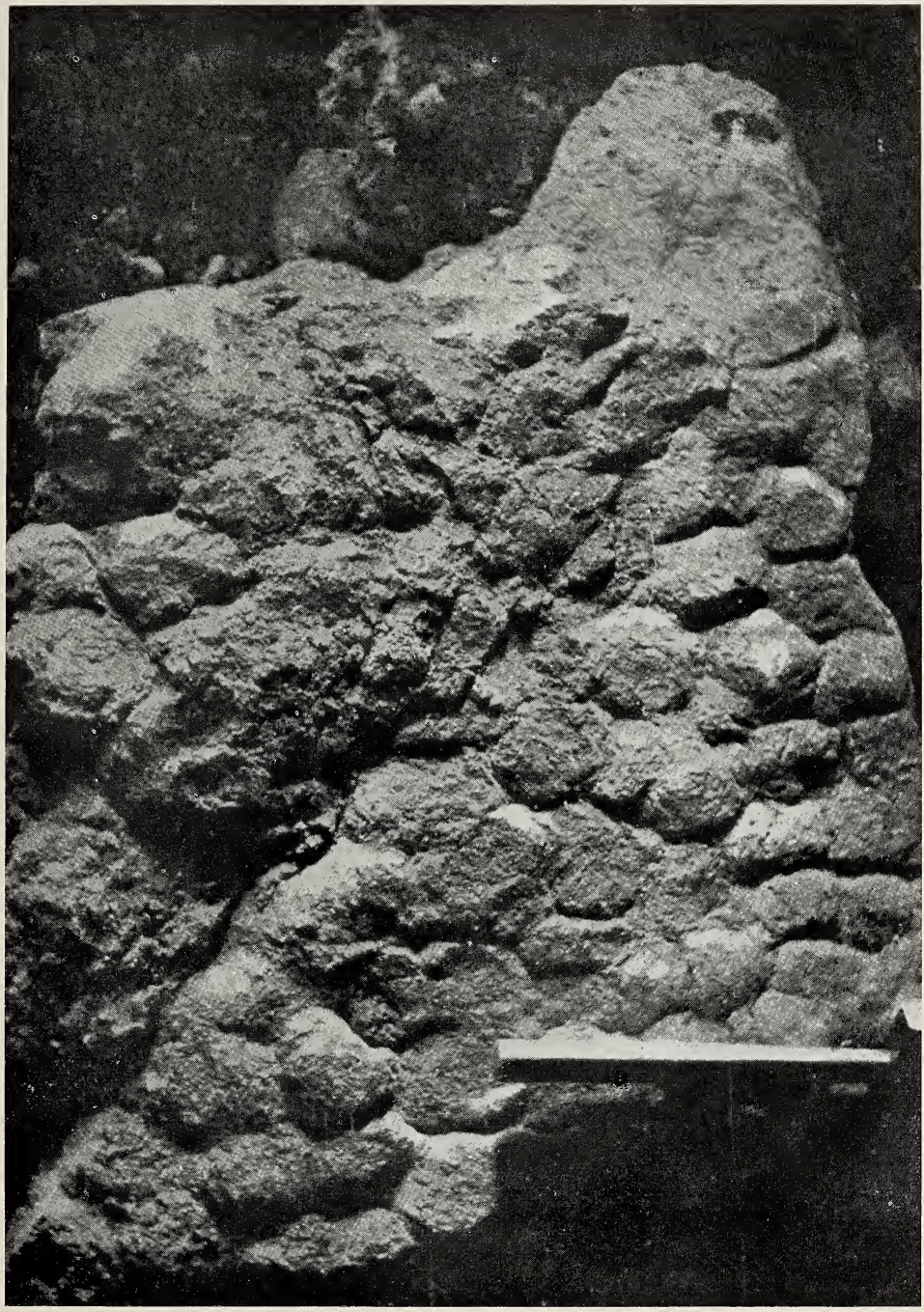


Fig. 1. — Matese. Regia Piana, località Pecorareccia: Miniera di bauxite abbandonata. *Sun cracks* equiradiali esagonali. 1/16 della grandezza naturale.

Nuove osservazioni sul livello ad Orbitolina in Campania

(Nota preliminare)

Nota del socio PIERO DE CASTRO

(Tornata del dì 30 novembre 1962)

§ 1. — PREMESSA (*) (1).

I lavori di rilevamento ed aggiornamento della carta geologica d'Italia — fogli: 172 Caserta, 185 Salerno, 197 Amalfi — che si svolgono sotto la direzione del Prof. FRANCESCO SCARSELLA, hanno portato, tra l'altro, ad un riesame dei fossili del ben noto livello ad *Orbitolina* dell'Appennino campano a causa dell'importanza che esso riveste sia dal punto di vista stratigrafico, sia come orizzonte-guida di facile riconoscimento sul terreno.

Questo livello di colore generalmente verdastro, prevalentemente marnoso ma anche calcareo, detritico e conglomeratico, occupa la parte più alta di un complesso caratterizzato in microfacies dalla presenza di *Salpingoporella dinarica*. Esso permette di suddividere la potente pila sedimentaria cretacica, di facies monotona, in due parti: una inferiore da attribuire, secondo noi, al Cretacico inferiore, ed

---

(*) Ringraziamo i professori FRANCESCO SCARSELLA, ANGELA MARIA MACCAGNO, MARIA MONCHARMONT ZEI, CESARE SACCHI per i consigli di cui ci sono stati prodighi; il dott. PIETRO DOHRN, direttore della Stazione Zoologica di Napoli, per averci fornito l'assistenza tecnica necessaria alla documentazione fotografica di questo lavoro; i colleghi GIUSEPPE GUZZETTA, ANTONINO IETTO, ITALO SCROSSO per l'aiuto datoci nella raccolta dei fossili e le segnalazioni del livello ad *Orbitolina* comunicateci.

(1) A causa del carattere preliminare di questo lavoro, ci siamo occupati soltanto della determinazione dei molluschi più diffusi nel livello ad *Orbitolina* e di poche altre specie fossili. Ci ripromettiamo di colmare le lacune del nostro studio, nel modo migliore consentitoci, in un prossimo futuro.

una superiore spettante quasi interamente al Cretacico superiore (2).

Tra le località (fig. 1) in cui l'orizzonte ad *Orbitolina* si presenta prevalentemente marnoso, e quindi di facile riconoscimento sul terreno, citiamo le seguenti:

1) Subito a SE del toponimo V.ne Teglia, lungo la strada Vico Equense-Monte Faito (tav. Castellammare di Stabia).
2) Presso Cisterna Menatora (tav. Castellammare di Stabia).
3) Sorgente Acqua Saucà, sulla strada Castellammare-Monte Faito (tav. Castellammare di Stabia).
4) Sul sentiero da Orsano al V.ne del Pericolo, subito ad E del toponimo S. Maria a Vigne (tav. Castellammare di Stabia).
5) Sulla scarpata a monte della strada Castellammare-Sorrento, subito ad E del Fosso Sperlonga (tav. Punta Orlando).
6) Sorgente Sperlonga (tav. Punta Orlando).
7) Sul sentiero da Figlioli a Cas. Forestale, fra il V.ne Carcara ed il V.ne Pastorale (tav. Mercato S. Severino).
8) Versante S della dorsale di Sarno (tav. Sarno).
9) Sorgente S. Marino (tav. Sarno).
10) Collina subito a N di Nocera Inferiore (tav. Sarno).
11) Sorgente S. Maria della Foce (tav. Sarno).
12) Pendici sud-orientali di M. Cerreto (tav. Nocera Inferiore).
13) Cima S. Michele di M. S. Angelo a Tre Pizzi (tav. Positano).
14) Colle delle Vene (tav. Positano).
15) Pendici meridionali di Monte Tobenna (Tav. S. Cipriano Picentino).
16) Sulla cresta congiungente Pizzo S. Michele al Monte Mai (tav. Solofra).
17) Versante W di Monte S. Angelo (tav. Nola).
18) Subito a valle, verso sud, dei monti Ciesco Alto e Avella (tav. Baiano).

---

(2) Contrariamente a quanto giustamente osservato da Oppenheim P., 1889 [42]; Böse E., 1896 [7], e Bassani F. e D'Erasmo G., 1912 [5], ritennero che il livello ad *Orbitolina* occupasse la posizione stratigrafica più alta della serie cretacica affiorante nei Monti Lattari.

fig. 1

Schizzo topografico d
Napoli, Aversa Avell
le indicazioni dei pr
del livello ad Orbi

Gli indica numer
degli affioramenti co
ri delle località cita

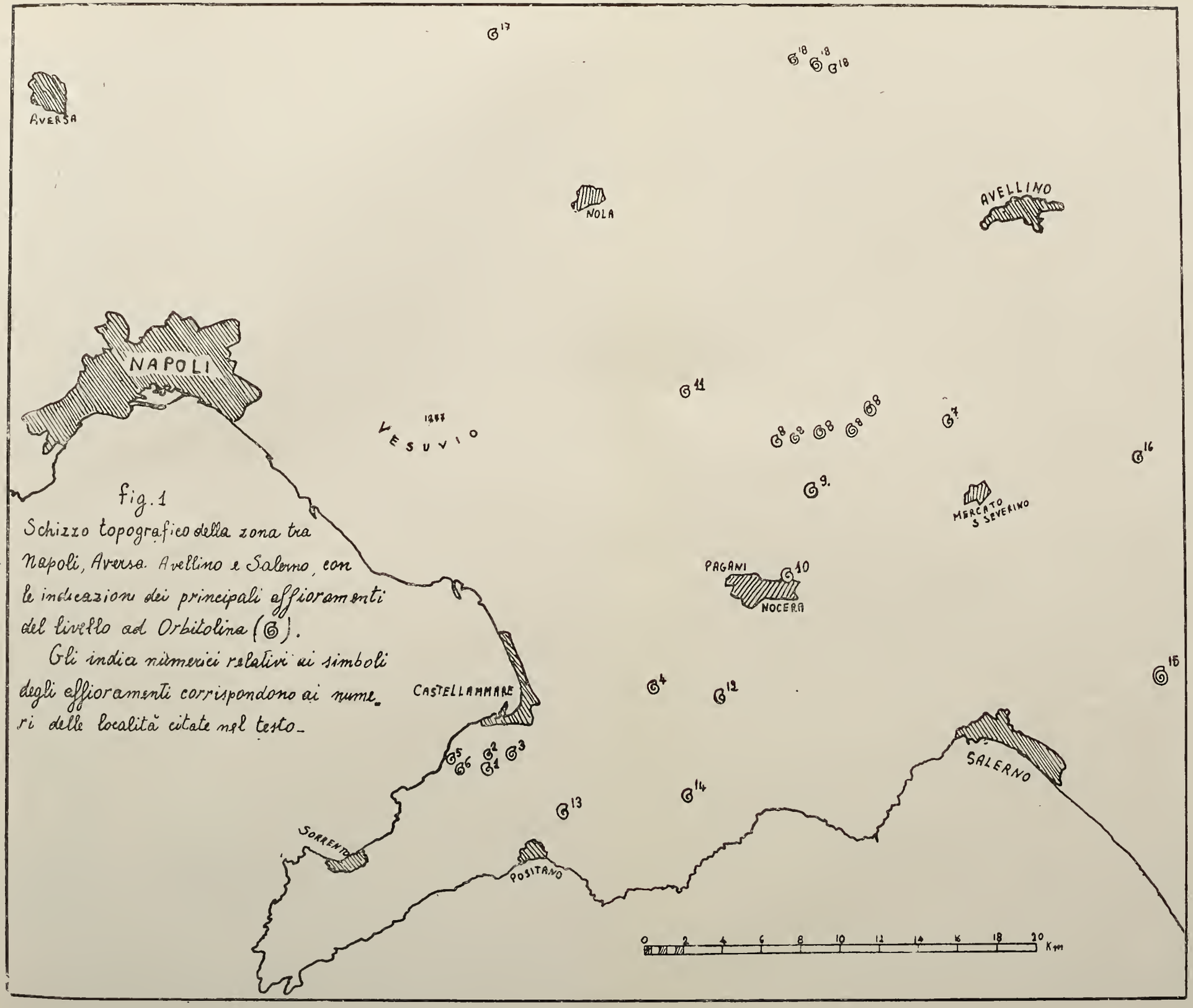


fig. 1
Schizzo topografico della zona tra Napoli, Aversa. Avellino e Salerno, con le indicazioni dei principali affioramenti del livello ad Orbitolina (⊙).
Gli indici numerici relativi ai simboli degli affioramenti corrispondono ai numeri delle località citate nel testo.

§ 2. — Precedenti conoscenze.

Il livello ad *Orbitolina* dell'Appennino campano fu segnalato per la prima volta nel 1866 da Guiscardi G. [33] che vi riconobbe *Orbitolina conica*, *Neithea atava*, *Neithea Morrisi*, *Inoceramus*, *Lima*, *Arca*, *Corbula* e *Sphaerulites* « *negli strati vicini* ». Questa fauna indusse l'autore a ritenere probabile per il livello un'età urgo-aptiana.

Nello stesso anno, O. G. Costa [15] illustrò molto sommariamente tanto le *Orbitolinae* (sub Orbitoliti) che vari molluschi provenienti in parte dal livello ad *Orbitolina* ed in parte da calcari di posizione stratigrafica non definita rispetto al precedente.

Su questi fossili, riferiti tutti a forme nuove (tranne uno attribuito a *Janira hoeninghausii*, specie vivente), Bassani F. e D'Erasmo G. ([5], pag. 13) osservarono giustamente che: « *si può tener poco calcolo, perchè alcuni sono probabilmente di altri luoghi, e parecchi, allo stato di modelli interni, non consentono talvolta nemmeno una determinazione generica* ».

Gli autori posteriori, fino al 1912, (Oppenheim P., 1889 [45]; Bassani F., 1890 [3]; Bassani F. e De Lorenzo G., 1893 [4]; De Lorenzo G., 1894 [18]; Böse E., 1896 [7]; Böse E. e De Lorenzo G., 1896 [8]), sulla scorta dei dati di Guiscardi attribuirono il livello all'Aptiano o all'Urgo-Aptiano riconoscendovi generalmente le faune già riscontrate anche se dai più si precisò che l'*Orbitolina* riferita da Guiscardi alla specie *O. conica* appartenesse invece ad *O. lenticularis*. De Lorenzo G. [18] riconobbe per primo in questo livello la presenza di *Orbitolina conoidea* (3).

Bassani F. e D'Erasmo G., 1912 [5], attribuirono per primi il livello ad *Orbitolina* ed i sottostanti ittioliti della Penisola Sorrentina al Cenomaniano. Questi autori, cui non era sfuggito come la facies dei pesci fossili facesse pensare a terreni stratigraficamente più bassi (Purbeckiano e Wealdiano), furono probabilmente indotti a questa attribuzione stratigrafica dal riferimento al Cenomaniano

(3) Anche Cassetti [9] nella Carte Geologica d'Italia, Foglio 196 - Vico Equense, attribuisce all'Urgoniano i calcari a *Requienia* della Penisola Sorrentina ed il livello ad *Orbitolina*. Siccome nella *legenda* annessa alla carta geologica i livelli senoniani seguono immediatamente quelli urgoniani, l'autore comprende nell'Urgoniano anche i terreni del Cenomaniano e del Turoniano.

delle *Orbitolinae* del livello in esame, effettuato da PREVER P. L. [57], e dei lamellibranchi provenienti in parte dallo stesso livello, in parte da altri, considerati coevi, effettuato da PARONA C. F. [47].

Questa datazione influenzò, secondo noi, notevolmente, gli studi posteriori. Lo stesso DE LORENZO infatti, nel 1937 [19], in « Geologia dell'Italia Meridionale » riferisce al Cenomaniano il livello ad *Orbitolina*. Alle stesse conclusioni giunge MIRIGLIANO G. [43], nel 1948, in base al riconoscimento di *Orbitolina concava* ed *O. paronai* nel livello ad *Orbitolina* di Monte Cocuzzo (Salerno). DUCCI A. e SEGRE A. G. [27] nel 1955, ascrivono, anche se con riserva, i livelli ad ittioliti e quello ad *Orbitolina* di Castellammare, al Cenomaniano.

§ 3. — CONSIDERAZIONI SULL'ETÀ DEL LIVELLO AD *Orbitolina*.

Come risulta da quanto scritto nel paragrafo precedente, il livello ad *Orbitolina* fu per la prima volta attribuito al Cenomaniano da BASSANI F. e D'ERASMO G. in base a numerosi fossili appartenenti a diversi gruppi faunistici.

Nessuno degli autori posteriori, ad eccezione di MIRIGLIANO G., apportò nuovi dati paleontologici a conferma di questo riferimento cronologico.

I fossili citati da BASSANI F. e D'ERASMO G. sono i seguenti:

1) Numerosi foraminiferi con prevalenza di miliolidi, riscontrati da PARONA C. F. ([47], pag. 21).
2) Varie specie di *Orbitolina* (4), determinate da PREVER P. L. ([57], pp. 22-23), il quale, pur notando come le specie più diffuse (*Orbitolina boehmi*, *O. discoidea*) siano tipiche dello Aptiano (*O. discoidea* anche dell'Albiano inferiore), pensa che

(4) Le specie di *Orbitolina* riconosciute da PREVER e la distribuzione stratigrafica ad esse relativa, riportata dallo stesso autore, sono:

— *Orbitolina anomala* PREVER (*rarissima*). *Forma tipica abbondante ed assai bene sviluppata nell'Albiano e nell'Aptiano: fin dal principio del Cenomaniano rappresentata da esemplari ridotti in dimensioni con i caratteri specifici in via di modificazione.*

— *Orbitolina polymorpha* PREVER (*un esemplare*). *Sorta nell'Aptiano; si rinviene tipica nell'Albiano e nel Cenomaniano inferiore, dov'è assai diffusa; rappresentata da mutazioni nel Cenomaniano superiore, dove si estingue.*

— *Orbitolina boehmi* PREVER (*poco abbondante*). *Forma tipica caratteristica dell'Aptiano; nei giacimenti del Cenomaniano superiore difficilmente se ne rinvengono esemplari che ricordino la forma tipica.*

— *Orbitolina discoidea* GRAS (*rara*). *La forma tipica si raccoglie specialmente*

si debba attribuire il livello al Cenomaniano inferiore: Intercorrono infatti, riferisce PREVER, strette analogie tra la fauna orbitolinica di Capo d'Orlando e quelle, non solo, di Tarahuna in Tripolitania e Col di Schiosi nel Veneto, le quali per i caratteri regressivi di alcune forme devono essere ascritte al Turoniano inferiore; ma anche con quelle di Termini Imerese in Sicilia [22] e dei Monti d'Ocre nell'Abruzzo aquilano riferite al Cenomaniano superiore [46].

Noi, facendo affidamento sulle determinazioni specifiche di PREVER pensiamo, però, che si debba dare un'importanza maggiore all'età più frequentemente riscontrata per le specie più abbondanti nel livello ad Orbitolina; riteniamo, perciò, più probabile che esso abbia un'età più antica del Cenomaniano.

3) Alghe calcaree rappresentate da non rari resti di *Triploporellae?*, riscontrate da PARONA C. F. ([47], pag. 21). In realtà trattasi di *Salpingoporella dinarica* RADOICIC [58].

4) Echinoidi rappresentati da un unico esemplare incompleto determinato da PARONA come *Cyphosoma major* (COQUAND) (?) [13], del Cenomaniano e Turoniano. La presenza, in questo esemplare, di tubercoli molto distintamente perforati ci fanno escludere, però, che possa trattarsi di *Phymosoma* (nome valido di *Cyphosoma*) o di altro rappresentante della stessa famiglia [44, 77].

5) Lamellibranchi. Le forme segnalate da PARONA [47] (tutte conservate presso il Museo di Paleontologia dell' Università di Napoli) e la distribuzione che lo stesso autore ne dà, sono le seguenti:

Radula elongata (SOW.), Cenomaniano di Mans.
Neithea Dutemplei (d'ORB.), Cenomaniano-Turoniano.
Cfr. *Crassatella dubia* SEG., Cenomaniano.
Cardium cenomanense d'ORB. (?), Cenomaniano.
Cyprina ligeriensis d'ORB., Cenomaniano.
Pholadomya Schlumbergeri THOMAS et PERON, Cenomaniano sup.

---

nell'Aptiano e nell'Albiano; passa pure nel sopracretacico dove però gli esemplari si scostano già un poco dai tipici.

— Orbitolina conoidea GRAS *(comune). Sorta nel Barremiano superiore ed abbondantissima nell'Aptiano e nell'Albiano inferiore, s'impoverisce nell'Albiano superiore e nel Cenomaniano inferiore, dove, a quanto sembra, scompare, lasciando il posto alle sue affini O. bulgarica ed O. paronai.*

Pholadomya Fontannesi CHOFFAT, Cenomaniano sup. e Turoniano.
Sauvagesia Nicaisei (COQUAND), Cenomaniano.
Eoradiolites f. ind. (?).
Apricardia Douvillei THOMAS et PERON (?), Cenomaniano sup.

Nessuno degli esemplari riferiti alle forme elencate può, secondo noi, essere indicativo dell'età del livello ad *Orbitolina* per i seguenti motivi:

Le forme determinate da PARONA come *Radula elongata* sono da riferire, come verrà illustrato nel paragrafo dedicato alla paleontologia, a *Lima aff. cottaldina.*

Gli esemplari determinati come *Neithea Dutemplei* sono da riferire a *Neithea atava.*

L'esemplare allo stato di modello (deformato) indicato come *cfr. Crassatella dubia* differisce dalla specie di SEGUENZA [67)], anche essa allo stato di modello, per essere provvisto di una carena che isola l'area posteriore dal resto del guscio.

Nel Museo di Paleontologia dell'Università di Napoli sono indicati come *Cardium cenomanense* d'ORB. (?) [25] tre esemplari che ora per comodità chiameremo esemplari 1, 2, 3.

L'esemplare 1, che non lascia vedere a causa del pessimo stato di conservazione alcuna ornamentazione, si differenzia da *Cardium cenomanense* per essere ovalare, allungato posteriormente, più lungo che alto, con margine supero-posteriore inclinato inferiormente così come quello supero-anteriore. La specie di D'ORBIGNY è invece più alta che lunga ed ha un contorno grossolanamente subquadrangolare. Gli esemplari 2 e 3, un po' mutilati posteriormente, sono da riferire probabilmente a *Pholadomia cornueliana.* Essi si differenziano comunque da *Cardium cenomanense* per essere, nelle condizioni in cui si trovano, ovalari con altezza (h) minore della lunghezza (l) anzichè subquadrangolari e con h maggiore di l; inoltre per avere gli spazi intercostali più larghi (o tutt'al più uguali alle coste verso la parte anteriore) anzicchè meno ampi delle coste.

Le forme indicate da PARONA come *Cyprina ligeriensis* d'ORB. differiscono dalla specie di D'ORBIGNY [25] perchè hanno una forma subtriangolare anzicchè grossolanamente trapezoidale, e perchè presentano l'umbone poco o niente prosogiro anzicchè sensibilmente prosogiro.

Gli esemplari indicati come *Pholadomya Schlumbergeri* differiscono dalla specie di THOMAS e PERON [49, 50] per la presenza di una carena posteriore molto marcata che delimita un'area ben sviluppata cui THOMAS e PERON non fanno nella descrizione della loro specie nessun accenno; inoltre perché presentano la regione anteriore più stretta e gli umboni robusti e meno ricurvi i quali non raggiungono la linea cardinale. Queste forme, secondo noi, sono probabilmente delle *Arca*.

Gli esemplari attribuiti a *Pholadomya Fontannesi* [11] sono da riferire, come si dirà appresso, a *Pholadomya cornueliana*.

I campioni di roccia contenenti *Sauvagesia Nicaisei* non provengono senz'altro dal livello ad *Orbitolina* nè poco al di sotto o al disopra di esso. La microfacies di questo livello e quella degli strati contigui è per lo più gremita di *Salpingoporella dinarica* mentre quella dei campioni a *Sauvagesia* sta ad indicare che questi campioni provengono da strati che sovrastano stratigraficamente il livello ad *Orbitolina* di almeno trecento metri. La microfacies in essi riscontrata, che in questa parte dell'Appennino è caratteristica del Turoniano-Senoniano, è infatti costituita da:

Thaumatoporella parvovesiculifera
Aeolisaccus kotori
Miliolidae
Rotaliidae
Lituolidae
Valvulinidae.

Anche il campione di roccia contenente la forma indicata come *Eoradiolites f. ind.* (?) proviene da livelli sovrastanti stratigraficamente di almeno trecento metri quello ad *Orbitolina*. La microfacies in esso riscontrata è infatti analoga a quella dei campioni a *Sauvagesia*.

Gli esemplari designati come *Apricardia Douvillei* THOMAS e PERON (?) [49, 50] sono rappresentati da alcuni frammenti di lamellibranchi che non presentano alcuna somiglianza con la specie di THOMAS e PERON mentre sono piuttosto da ravvicinare a *Requenia*. La microfacies ad essi relativa, per quanto ci è stato permesso di osservare su alcuni frammenti molto piccoli tratti dalla roccia attaccata ad uno degli esemplari, è costituita da frammenti di gusci di molluschi, rare miliolidi, e resti occasionali di dasycladacee riferibili probabilmente a *Salpingoporella annullata*. Questa associazione ci

induce a ritenere i campioni che la contengono stratigraficamente sottoposti al livello ad *Orbitolina*.

Nel Museo di Paleontologia dell'Università di Napoli sono presenti numerosi campioni contenenti rudiste (s. s.) che provengono dalla stessa località (Torre d'Orlando-Castellammare) indicata per i fossili del livello ad *Orbitolina*, o creduti tali, esaminati da Parona. La microfacies ad essi relativa è la stessa di quella osservata nei campioni a *Sauvagesia*; quindi si può senza altro escludere che anche questi campioni siano coevi del livello in esame.

6) Ittioliti.

Bassani e D'Erasmo, esaminando le analogie che i pesci fossili di Castellammare presentano con altre ittiofaune avevano notato che: « *Un fatto colpisce subito: la sua facies titonica o almeno, la sua grande somiglianza con faune dell'Oolite superiore. A primo aspetto si crederebbe quasi di essere davanti a pesci di Kelhein, di Eichstaedt, di Solenofen, etc., del Portlandiano inferiore . . . . . Peraltro un esame minuzioso dimostra che nessuna specie è comune ai predetti depositi ed a quello di Capo d'Orlando. Essa presenta maggiori legami col Purbeckiano col quale ha comune due specie . . . . . e col Wealdiano . . . . . ».*

Gli autori sopra citati, però, forse perchè influenzati dalle datazioni di Parona C. F. e Prever P. L., finirono col riferire gli ittioliti — e quindi il sovrastante livello ad *Orbitolina* — al Cenomaniano, ritenendo che sei delle nove specie di pesci fossili di Castellammare fossero comuni a giacimenti cenomaniani.

Noi siamo del parere che non debba essere trascurato il primo giudizio espresso da Bassani e D'Erasmo, 1912 [5], e D'Erasmo, 1913 [21], rispettivamente sugli ittioliti di Castellammare e di Pietraroia. Gli ittioliti delle due località, appartenenti secondo Bassani ([3], 1892, nota 2 a più di pagina 2) allo stesso livello stratigrafico, sono da riferire anche in base alle nostre ricerche basate sullo studio delle microfacies al cretacico inferiore; non siamo, però, ancora, in grado di confermare se i livelli ittiolitiferi delle due località si siano formati nello stesso intervallo di tempo.

Le specie dei pesci fossili riscontrate a Castellammare [5] sono le seguenti:

Notagogus Pentlandi Agassiz
Propterus Scacchii (Costa)

Lepidotus minor Agassiz
Stemmatodus rhombus (Agassiz)
Coelodus Costai Heckel
Leptolepis Brodiei Agassiz
Leptolepis aff. *Voithi* Agassiz
Aethalion robustus Traquair
Elopopsis Fenzli Heckel.

Notagogus Pentlandi e *Propterus Scacchii* presentanti, secondo Bassani e D'Erasmo, 1912 [5], analogie con forme del Purbeckiano e del Wealdiano, sono presenti anche a Pietraroia (circa 80 km. a nord di Castellammare) in livelli che già Bassani ([3], 1880, 1885, 1890, 1892), anteriormente al 1912, aveva ripetutamente attribuiti al Cretacico inferiore (Neocomiano-Aptiano). Mancando altre segnalazioni di queste specie esse non possono servire a provare l'età cenomaniana dell'ittiofauna di Castellammare.

Lepidotus minor, *Aethalion robustus* e *Leptolepis* aff. *Voithi* sono: il primo una specie del Purbeckiano presentante notevoli affinità con forme wealdiane; il secondo una specie del Wealdiano; il terzo una specie affine a *Leptolepis Voithi* del Portlandiano di Baviera.

Leptolepis Brodiei, specie nota nel Purbeckiano, è anche presente a Pietraroia (D'Erasmo, 1915 [21]), Lesina, Comen e Vucigrad. Anche ammesso che le località di Lesina, Comen e Pietraroia, ritenute anteriormente al 1912 di età infracretacica da Bassani ([3], 1880, 1885, 1890, 1892), siano cenomaniane (Bassani e D'Erasmo, 1912 [5]; D'Erasmo, 1915, 1922, 1946, [21]); la sua diffusione stratigrafica potrebbe soltanto stabilire che gli ittioliti di Castellammare non sono più giovani del Cenomaniano.

Elopopsis Fenzli e *Coelodus Costai* sono stati rinvenuti anche a Comen. Inoltre, il primo è pure probabilmente presente a Pietraroia; il secondo è presente oltre che a Comen, anche a Pietraroia e nell'Isola di Meleda (D'Erasmo, 1915, 1946, [21]).

Stemmatodus rhombus è specie riscontrata nei dintorni di Cracovia da Heckel nel 1856 in un calcare, simile litologicamente a quello di Castellammare che Bassani e D'Erasmo (1912 [5]) riferiscono al Cenomaniano.

Quindi pur ammettendo che i pesci di Comen, Lesina e Cracovia siano cenomaniani, la ittiofauna di Castellammare sarebbe costituita da due specie (*Notagogus Pentlandi e Propterus Scacchii*)

presenti in un livello la cui età è in discussione; tre specie (*Lepidotus minor*, *Aethalion robustus*, *Leptolepis aff. Voithi*) del Portlandiano-Wealdiano; una nota dal Portlandiano al Cenomaniano (*Leptolepis Brodiei*); tre, note nel Cenomaniano (*Elopopsis Fenzli*, *Coelodus Costai*, *Stemmatodus rhombus*).

Dopo quanto si è detto ci sembra che le prove fin'ora addotte non siano sufficienti a provare l'età cenomaniana del livello ad *Orbitolina*. Come era stato osservato da Bassani e D'Erasmo, 1912 [5] e da D'Erasmo, 1915 [21], d'altronde, la facies delle ittiofaune di Castellammare e di Pietraroia fa pensare indubbiamente a terreni più vecchi del Cenomaniano. Ciò non dovrebbe essere sottovalutato in quanto le singole specie, col procedere delle conoscenze, possono risultare presenti in intervalli stratigrafici molto ampi, per cui le deduzioni che permettono temporaneamente possono risultare inesatte dopo ulteriori segnalazioni. Quella che, invece, secondo noi, può realmente indirizzare verso una determinata altezza stratigrafica è la biofacies, cioè l'associazione faunistica e floristica, che se anche presente in un intervallo stratigrafico più o meno ampio, non può ripetersi dopo che sia venuta a cessare.

Ricerche da noi compiute hanno permesso di accertare nel predetto livello, come già riscontrato da altri autori, la presenza di resti talora abbondanti di lamellibranchi, foraminiferi ed alghe; inoltre, anche se in quantità minore, di gasteropodi, ostracodi e caracee. Il numero ristretto di determinazioni specifiche effettuato non ci consente, per ora, un preciso riferimento cronologico. Tuttavia, tenendo conto della posizione stratigrafica più frequente delle *Orbitolinae* del livello in esame (5) e degli altri fossili da noi riscontrati (*Salpingoporella dinarica*, *Neithea atava*, *Pholadomya cornueliana*, *Lima* aff. *cottaldina*), unitamente alla facies dei sottostanti ittioliti

---

(5) All'Aptiano vengono infatti riferiti da Silvestri [70] i livelli con *Orbitolina conoidea* ed *O. discoidea*, abbondanti, della Somalia. Allo stesso piano vengono riferiti (citazione in Silvestri [70]) quelli analoghi della Serbia, del Giappone (Sorachi-Gawa, prov. di Ischikari; Sannoiva presso Tarô, prov. di Rikuchû), della parte meridionale del Caspio, dei dintorni di Eraclea, etc. All'Aptiano vengono riferiti pure i livelli con *Orbitolina conoidea* ed *O. discoidea* del Libano da Heybroek [37]; quelli con *O. discoidea* e *Salpingoporella dinarica* della Jugoslavia da Radoicic [59], Polsak e Milan [56].

Anche Kilian [38], Gignoux [30] e Termier, 1960 [77], nei loro pregevoli lavori di sintesi stratigrafica attribuiscono al Barremiano ed all'Aptiano i livelli con piccole *Orbitolinae tra cui O. conoidea ed O. discoidea*.

accertata da Bassani e D'Erasmo, si può attribuire al livello ad *Orbitolina* in Campania un'età compresa tra il Barremiano e l'Albiano, coincidente molto probabilmente con l'Aptiano.

§ 4. — Paleontologia.

Classe delle cloroficee

Famiglia delle dasicladacee

Salpingoporella dinarica Radoicic

Tav. I

1912. *Triploporella?*, C. F. Parona [47], p. 21.
1959. *Hensonella cylindrica* G. F. Elliot [28], p. 229, tav. 8.
» *Salpingoporella dinarica*, R. Radoicic [58], p. 33, fig. 1, tavv. 3-5.
» *Dasycladaceae*, AGIP mineraria [1], tav. 80.

Abbiamo rinvenuto *Salpingoporella dinarica* tanto nelle sezioni sottili eseguite nelle parti più litoidi del livello ad *Orbitolina* quanto nei residui di lavaggio delle parti maggiormente argillose.

Gli esemplari sciolti hanno il diametro dell'involucro calcareo esterno oscillante tra 0.20 e 0.40 mm.; la lunghezza del tallo raggiunge i due millimetri.

Si è notato che i livelli a *Salpingoporella dinarica* abbracciano un intervallo ristretto della serie straitgrafica. Questi fossili, dove presenti, compaiono generalmente in gran numero; essi si estinguono quasi repentinamente poco al di sopra del livello ad *Orbitolina*.

Salpingoporella dinarica è molto diffusa, secondo Radoicic R. [58, 59] che ne ha istituito la specie, Polsak e Milan [56], nel Barremiano-Aptiano della Jugoslavia, dove in associazione con *Orbitolina discoidea* può essere considerata un marker dell'Aptiano [59].

Nelle Microfacies Italiane dell'AGIP mineraria [1] *S. dinarica* (*sub Dasycladaceae*) è segnalata nell'Aptiano-Albiano della valle del Cornappo (Udine).

Elliot [28] la segnala nel Barremiano dell'Iraq.

Famiglia delle codiacee

Boueina hochstetteri moncharmonti n. ssp.

Tav. VI, VII, VIII

Le forme che descriviamo sono state rinvenute solo in sezioni sottili. Nella località tipo esse sono contenute in un livello calcareo dello spessore di circa dieci centimetri giustapposto al livello marnoso ad *Orbitolina*.

Descrizione: Tallo subcilindrico di lunghezza variabile; sezione trasversale generalmente circolare, meno spesso ovalare.

Il tallo è attraversato internamente da un gran numero di tubuli non segmentati a sezione circolare o lievemente ellittica in base ai quali è possibile differenziare una zona centrale in cui i tubuli, dicotomizzantisi con poca frequenza (prep.: 226.2, 226.3), hanno un decorso, anche se irregolarmente, longitudinale; ed una zona periferica in cui i tubuli si inclinano notevolmente rispetto alla superficie del tallo cui possono risultare anche quasi perpendicolari (prep.: A. 10.2). Nella zona periferica i tubuli si ramificano con maggior frequenza via via che si avvicinano alla superficie esterna diventando nello stesso tempo più sottili (prep.: A. 10.5): le loro ramificazioni finali, abbastanza fitte, vengono a formare la zona corticale la quale è limitata all'esterno dalla superficie dell'alga. Si riscontrano quindi nella zona periferica una zona esterna corticale ed una interna subcorticale adiacente alla zona centrale e caratterizzata dal divergere dei tubuli.

Dimensioni in mm.:

Lunghezza massima osservata del tallo	5,20
Diametro della sezione trasversale	0,70-2,20
» (valori frequenti)	0,90-1,50
» (valori di massima frequenza)	1,05-1,50
Tubuli della parte centrale del tallo:	
Diametro esterno	0,025-0,075
» (valori più frequenti)	0,04-0,06
» interno	0,025-0,05
Spessore più frequente della parete dei tubuli: . .	0,012-0,025

Microbiofacies (6): *Boueina hochstetteri moncharmonti* ++, *Salpingoporella dinarica* +, *Ostracoli* −, *Cuneolina sp.* −, *Orbitolina* ++, *Miliolidae*++, *Textulariidae*+, *Lituolidae*+ (tra cui *Haplophragmoides*).

Località tipo: Monte Tobenna (Tav.: S. Cipriano Picentino, Foglio Salerno).

Altre località: Pizzo S. Michele (Tav. Solofra, Foglio Salerno).

Distribuzione: Cretacico inferiore, probabile Aptiano, dell'Appennino Campano.

Rapporti e differenze: Le forme indicate come *Boueina hochstetteri moncharmonti* (dove il terzo termine sta ad indicare un gruppo razziale, in questo caso cronologico, della medesima specie [75]) si differenziano dalle altre forme di *Boueina* soltanto per le dimensioni. Queste risultano, infatti, intermedie tra quelle di *B. hochstetteri* Toula [72, 74, 79] (diametro della sezione trasversale tra 2 e 3,5 mm., con una maggior frequenza tra 2,5 e 3,5 mm.) del Neocomiano e *B. pygmaea* Pia [52, 60] (diametro della sezione trasversale tra 0,5-0,9 mm.) del Luneburgian (Cenomaniano-Turoniano) di Tripoli.

Note: Abbiamo osservato degli esemplari in cui la zona centrale del tallo, in seguito a fenomeni secondarii è sostituita da materiale cristallino identico a quello che spesso costituisce il cemento tra gli organismi ed i detriti della microfacies.

Abbiamo preferito, nell'istituire *B. hochstetteri moncharmonti*, adottare un criterio analogo a quello seguito da Le Maitre D. per *B. hochstetteri* var. *liasica* [41] anzicché quello di Pia J. [52] per *B. pygmaea*. Non siamo infatti dell'avviso che solo una variazione nelle dimensioni possa giustificare una differenziazione specifica, specialmente nel nostro caso in cui si segue con una certa regolarità una diminuzione progressiva delle dimensioni trasversali medie del tallo degli individui nelle successive popolazioni (ci riferiamo a popolazioni e non a pochi esemplari). Per questo motivo pensiamo che le forme (*Boueina pygmaea*) rinvenute da Pia nel Luneburgian di Tripoli non costituiscano una specie diversa da *B. hochstetteri* ma appartengano, analogamente alle nostre forme, ad un altro gruppo razziale pur esso cronologico della medesima specie da indicare più esattamente, con *Boueina hochstetteri pygmaea*.

---

(6) (++) = comune; (+) = frequente; (—) = rara.

Famiglia delle caracee

Le caracee sono rappresentate da rari resti di fruttificazioni (oogoni). A causa della loro scarsezza non siamo riusciti ad osservarli in sezione sottile ma solo ad isolarli dai residui di lavaggio della parte maggiormente argillosa del livello ad *Orbitolina*.

Classe dei rizopodi
Ordine dei foraminiferi

I foraminiferi sono gli organismi più diffusi del livello ad *Orbitolina*. Oltre alle varie specie di *Orbitolina* che gremiscono la roccia (Tav. II e III), si sono potuti riscontrare, però in via del tutto subordinata, numerose altre forme appartenenti alle famiglie delle *Miliolidae*, *Lituolidae* (tra cui *Haplophragmoides* e *Ammobaculites*), *Valvulinidae*; tra queste ultime si sono isolate numerosi esemplari appartenenti a forme molto primitive di *Cuneolina*, che sono in corso di studio.

Classe dei lamellibranchi
Neithea atava (Römer)

Tav. IV

1839. *Pecten atavus*, F. A. Römer [63], p. 29, tav. 18, fig. 21.
1847. *Janira atava*, A. D'Orbigny [25], p. 627, tav. 442, figg. 1-3,5.
1847. *Janira neocomiensis*, A. D'Orbigny [25], p. 629, tav. 442, figg. 4, 6-9.
1861. *Janira atava*, P. De Loriol [20], p. 105, tav. 14, fig. 1.
1861. *Janira neocomiensis*, P. De Loriol [20], p. 104, tav. 14, figg. 2-3.

---

(7) Riteniamo che Guiscardi G., 1866 [33], Oppenheim P., 1889 [45], Bassani F., 1890 [3], De Lorenzo G., 1894 [18], i quali citano nel livello ad *Orbitolina*, *Neithea atava* e *Neithea Morrisi* non abbiano riscontrato la presenza di due specie di *Neithea* ma un'unica specie: quella stessa che Costa O. G., 1866 [15], indica come *Janira obliqua;* Böse E., 1896 [7], come *Janira atava;* Parona C. F., 1912 [47], come *Neithea Dutemplei* (8); noi, come *Neithea atava*.

Infatti tutti gli esemplari presenti nel Museo di Paleontologia dell'Università di Napoli, facenti parte delle collezioni Costa, Bassani ed Oppenheim, e tutti quelli raccolti da noi appartengono ad una unica specie.

1866. *Neithea atava*, G. Guiscardi [33], p. 123, (7).
1866. *Neithea Morrisi*, G. Guiscardi [33], p. 123.
1866. *Janira obliqua*, O. G. Costa [15], p. 21, tav. 2, fig. 1, a, A, B.
1866. *Janira obliqua*, var. c., O. G. Costa [15], p. 22, tav. 2, fig. 4, A, B (non a).
1887. *Janira atava*, L. Mallada [42], p. 129, tav. 38 D, figg. 1-3.
1887. *Janira neocomiensis*, L. Mallada [42], p. 130.
1889. *Neitea* (*Janira*) *atava*, P. Oppenheim [45], p. 482 (7).
1889. *Neitea morrisi*, P. Oppenheim [45], p. 482.
1890. *Pecten* (*Neithea*) *atavus*, F. Bassani [3], pp. 5, 6 (7).
1890. *Pecten* (*Neithea*) *morrisi*, F. Bassani [3],pp. 5, 6.
1894. *Neithea* (*Janira*) *atava*, G. De Lorenzo [18], p. 70 (7).
1894. *Neithea* (*Janira*) *Morrisi*, G. De Lorenzo [18], p. 70.
1896. *Janira atava*, E. Böse [7], p. 7.
1896. *Janira atava*, A. Wollemann [80], p. 841.
1903. *Pecten* (*Neithea*) *atavus*, H. Woods [81], p. 197, tav. 39, figg. 1-5.
1912. *Neithea Dutemplei*, C. F. Parona [7], p. 20 (8).
1912. *Pecten* (*Neithea*) *atavus*, L. Pervinquière [51], p. 134.
1937. *Neithea Dutemplei*, G. De Lorenzo [19], p. 85.

Riferiamo a questa specie (9) una cinquantina di esemplari, per lo più valve destre, in parte raccolti da noi ed in parte già presenti nel Museo di Paleontologia dell'Università di Napoli dove sono indicati come *Janira atava*, *Pecten* (*Janira*) *atavus*, *Janira obliqua* (olotipi di *Janira obliqua* Costa) (10), *Janira expansa* (olotipi di *Janira*

---

(8) Parona C. F., 1912 [47], attribuisce a *Neithea Dutemplei* anche le forme attribuite da Costa O. G., 1866 [15], a *Janira Hoeninghausi*. A causa del cattivo stato di conservazione di questi ultimi esemplari non possiamo essere sicuri che essi siano valve sinistre delle *Neitheae* tanto abbondanti nel livello ad *Orbitolina* in esame.

(9) Sull'opportunità di preferire il nome *Neithea* a quello di *Vola* o *Janira* rimandiamo a quanto si legge in Pervinquière L., 1912 [51], a pagina 132.

(10) Nel Museo di Paleontologia dell'Università di Napoli sono indicati come *Janira obliqua* Costa, undici valve destre di *Neithea* (n. 1274 di inventario) e tre valve debolmente convesse, presumibilmente valve sinistre di *Neithea* (n. 1287 di inventario). Le tre valve debolmente convesse sono talmente incomplete da permettere a mala pena una determinazione generica. Delle undici valve destre, la maggior parte non permette l'osservazione dell'orecchietta anteriore o di ambedue le orecchiette, ha spesso le aree ed il margine inferiore mancanti ed un paio di esemplari sono privi della regione umbonale.

obliqua Costa) (11). La maggior parte degli esemplari è deformata per lo più in corrispondenza della regione umbonale e di quella posteriore.

Descrizione: Valva destra subtriangolare, fortemente convessa, spesso più o meno lievemente inequilaterale. Umbone ricurvo. Angolo apicale attorno ai 45°. Altezza sempre maggiore della lunghezza.

Indicando con *h*, *l*, A rispettivamente l'altezza in mm., la lunghezza in mm. e l'angolo apicale approssimato in gradi sessagesimali si sono riscontrate le seguenti misure:

esemplare n°	1	6	7	12	15	17	22	23	31	33
h	26	23	23	20,5	20	14	21.5	13	10	9,5
l	21	16	18	15	13	10.5	14	9	7	7
$\frac{l}{h}$ %	80.7	70	78	73	65	75	65	70	70	73
A	50°	45°	50°	45°	40°	45°	45°	50°	45°	45°

Ornamentazione costituita da sei coste principali forti, generalmente arrotondate e semplici quelle esterne; in genere più salienti e costituite per lo più da una costa centrale più robusta e da una o due piccole coste laterali, quelle interne, specie le due centrali. Designeremo queste piccole coste concorrenti alla formazione delle coste principali come coste secondarie addossate (c. s. add.).

Il margine ventrale in corrispondenza degli interspazi tra le coste principali è in genere diritto. Le coste hanno andamento radiale; solo eccezionalmente divergono sensibilmente rispetto al piano perpendicolare alla valva contenente la sua altezza (tav. IV, fig. 7). Gli interspazi tra le coste principali sono molto più ampi delle coste, piatti o debolmente concavi.

---

(11) Nel Museo di Paleontologia dell'Università di Napoli sono indicati come *Janira expansa* Cos. cinque valve di *Neithea* di cui tre sono parzialmente prive della regione umbonale e ventrale; un quarto esemplare, privo di tutta la regione umbonale e del bordo ventrale, ha subito per deformazione un notevole appiattimento; un altro esemplare è privo della regione umbonale e presenta le aree ricoperte dalla roccia. Una ulteriore indicazione presente nello stesso contenitore della *Janira expansa* riferisce queste stesse forme a cf. *Neithea quinquecostata*. Escludiamo che possa trattarsi di questa specie, presentando uno degli esemplari in cui è osservabile molto bene l'area anteriore, questa stessa priva di coste e per coincidere i caratteri osservabili con quelli delle forme che noi descriviamo.

Ogni interspazio porta costantemente due coste secondarie radiali (c. s.) ben sviluppate. Gli interspazi tra queste sono meno ampi o uguali alle coste secondarie.

Un'altra, più raramente due altre, coste secondarie (c. s. add.) possono essere presenti; in tal caso queste (c. s. add.) sono sempre più piccole delle prime due (c. s.); sono addossate ognuna ad una costa principale ed è talora difficile stabilirne con certezza la presenza. Queste coste secondarie addossate alle coste principali sono più evidenti nella parte superiore della valva mentre, procedendo verso la parte inferiore, perdono sempre più la loro individualità concorrendo in maniera più evidente all'irrobustimento della costa principale cui sono addossate sicchè al margine palleale quello che risulta, a prima vista, è la presenza di due coste secondarie (c. s.) tra due coste principali.

Si riscontrano più frequentemente, negli interspazi interni, tre coste secondarie di cui una addossata ad una costa principale; negli interspazi adiacenti alle aree solo due coste secondarie non addossate.

Numerando progressivamente da uno a cinque gli interspazi della valva destra procedendo dal lato anteriore verso quello posteriore del guscio, si è osservato quanto segue:

Su 39 interspazi n° 1 osservati:

In 25 interspazi: 2 c. s.
» 5 » 2 c. s. + 1 c. s. add.
» 9 » 2 c. s. + 1 c. s. add. + 1 c. s. add. poco distinta.

Su 37 interspazi n° 2 osservati:

In 20 interspazi: 2 c. s. + 1 c. s. add.
» 4 » 2 c. s. + 1 c. s. add. poco distinta.
» 7 » 2 c. s. + 1 c. s. add. + 1 c. s. add. poco distinta
» 3 » 2 c. s. + 2 c. s. add.
» 3 » 2 c. s.

Su 42 interspazi n° 3 (mediani) osservati:

In 28 interspazi: 2 c. s. + 1 c. s. add.
» 3 » 2 c. s. + 1 c. s. add. poco distinta
» 4 » 2 c. s. + 2 c. s. add.
» 6 » 2 c. s. + 1 c. s. add. + 1c. s. add. poco distinta
» 1 » 3 c. s. + 1 c. s. add.

Su 35 interspazi n° 4 osservati:

In 21 interspazi: c. s. + 1 c. s. add.
» 11 » 2 c. s. + 1 c. s. add. poco distinta
» 3 » 2 c. s.

Su 34 interspazi: n° 5 osservati:

In 25 interspazi: 2 c. s.
» 4 » 2 c. s. + 1 c. s. add.
» 7 » 2 c. s. + 1 c. s. add. poco distinta.

Le aree, discretamente sviluppate, sono prive di coste radiali; una debole piega radiale, talora costiforme, può però essere presente. L'area anteriore o, meno infrequentemente, quella posteriore possono pendere verso l'interno.

Le orecchiette sono prive di coste radiali e disuguali: piccola e generalmente depressa quella posteriore, discretamente sviluppata quella anteriore.

L'ornamentazione concentrica è bene evidente, uniforme tanto sulle coste principali e secondarie che negli interspazi più serrata verso il margine ventrale ed ancor più sulle aree e sulle orecchiette.

Modello interno: Il modello riproduce l'ornamentazione del guscio con le seguenti varianti:

— fra le coste secondarie sono generalmente presenti delle fini strie radiali o delle esili linee radiali appena rilevate.
— In corrispondenza delle coste principali il modello è più complicato potendo risultare formato da strette costicine radiali addossate, linee e strie.
— Le aree risultano ornate da circa cinque costicine radiali abbastanza serrate.
— Il modello interno delle orecchiette ci è sembrato (non intendiamo dare alcune certezza a questa osservazione) ripetere l'ornamentazione del guscio.

Non ci è stato possibile osservare un guscio completo di *Neithea*. Sono presenti però nella marna ad *Orbitolina* delle valve generalmente debolmente convesse, talora anche piatte, che noi attribuiamo alla forma descritta. Non abbiamo osservato fin'ora nello stesso livello delle valve concave di pettinidi.

Non ci è possibile fornire per ora una descrizione delle valve sinistre presentandosi quelle a nostra disposizione alquanto usurate sicchè è incerto l'esame della poco marcata ornamentazione. Queste

valve, il cui angolo apicale è vicino a 70°, ci fa supporre che tutte le valve destre di cui siamo in possesso, anche quelle apparentemente integre, siano in realtà alquanto deformate e presentino perciò un angolo apicale minore di quello reale.

Provenienza: Gli esemplari già presenti nel Museo di Paleontologia dell'Università provengono dal livello ad *Orbitolina* di Torre d'Orlando-Castellammare; quelli raccolti da noi provengono dallo stesso livello affiorante a Sorgente Sperlonga (tav. Punta d'Orlando).

Distribuzione:

Neithea atava è nota nel Neocomiano e nell'Aptiano dell'Europa e della Tunisia.

Rapporti e differenze: Le specie che presentano maggiori affinità con le *Neitheae* del livello ad *Orbitolina* della Campania sono: *Neithea quinquecostata* (Sowerby), *N. sexcostata* (Woodward) (sinonimo di *Janira dutemplei* D'Orbigny), le forme indicate da Choffat [12] come *Vola cfr. dutemplei*, *Neithea atava* (Römer), *Neithea Morrisi* (Pictet e Renevier).

I nostri esemplari differiscono da:

— *Neithea quinquecostata* [25, 62, 71, 81] perchè questa è provvista di ornamentazione radiale sulle aree — secondo Woods [81] anche sulle orecchiette — ed ha un angolo apicale maggiore.

— *Neithea sexcostata* [25, 62, 81, 84] perchè questa è provvista di coste sulle aree e, secondo Woods [81], anche sulle orecchiette.

— Forme indicate da Choffat, 1901-1902 [12], come *Vola* cfr. *dutemplei* perchè queste presentano un'aumento delle coste secondarie, anzicchè una diminuzione come i nostri esemplari, procedendo dagli interspazi interni verso quelli laterali. La somiglianza tra i nostri esemplari e quelli di Choffat è in ogni modo molto rimarchevole ed è possibile che essi appartengano alla medesima specie.

— *Neithea morrisi* perchè presentano:

La valva sinistra debolmente convessa (raramente piatta) anzicchè piatta (Pervinquière [51]) o concava.

Orecchiette di grandezza sensibilmente diversa anzicchè subeguali.

Angolo apicale minore

Un numero minore di coste secondarie per interspazio. Le *Neithea morrisi* che per quest'ultimo carattere si avvicinano maggiormente ai nostri esemplari sono quelle descritte da Pictet e Roux [55] (*sub Janira quinquecostata*).

La specie con la quale si identificano le *Neitheae* del livello ad *Orbitolina* in esame è, secondo noi, *Neithea atava* (Römer), una

volta però che le descrizioni di D'Orbigny [25] vengano integrate dalle osservazioni di Wollemann A., 1896 [80]: in questo caso corrisponderebbero alla medesima specie, *Neithea atava* (Römer), tutte quelle forme che essendole eguali per gli altri caratteri ne differiscono per il numero delle coste secondarie per interspazio; numero variable da zero — forme già riferite a *Neithea neocomiensis* D'Orb. — a cinque o più (Woods, [81]).

Tutti gli altri caratteri dei nostri esemplari si accorderebbero con quanto riscontrato dagli autori per *Neithea atava*:

La disuguaglianza tra le orecchiette è infatti stata osservata da D'Orbigny, 1847 [25], Mallada, 1887 [42], e Woods, 1903 [81].

La presenza di una piega costiforme sulle aree, carattere che avvicina i nostri esemplari a *Neithea morrisi*, è un fatto ammesso da Mallada [42] e desumibile dalle illustrazioni di *Neithea atava* (sub *Janira*) di D'Orbigny [25].

La più o meno lieve inequilateralità delle valve destre dei nostri esemplari è un fenomeno riscontrato pure da Woods [81] e Pictet e Campiche (citazione in Woods).

I nostri esemplari si discostano dalle forme riferite a *Neithea atava* perchè hanno un angolo apicale minore (45° invece di circa 60°); Mallada [42] riferisce però che nei suoi esemplari esso varia da 55° a 60°.

Note: Non avendo a disposizione topotipi di *Neithea atava* e *Neithea morrisi* non si è potuto accertare fino a che punto si spingano le analogie tra le due forme.

Lima aff. *cottaldina* D'Orbigny

Tav. V, figg. 1, 2, 3.

1812. *Modiola parallela*, J. de C. Sowerby [71], vol. 1, p. 31, tav. 9.
1845. *Lima cottaldina*, A. D'Orbigny [25], p. 537, tav. 416, figg. 1-5.
1855. *Lima parallela* (Sow.) Morris, F. J. Pictet et E. Renevier [54], p. 126, tav. 19, fig. 1.
1904. *Lima* (*Mantellum*) *parallela* (Sow.), H. Woods [82], p. 28, tav. 5, figg. 14, 15.
1912. *Lima cottaldina* D'Orb., L. Pervinquière [51], p. 145.
1912. *Radula elongata* (Sow.), C. F. Parona [47], p. 20 (13).
1937. *Radula elongata* Sow. sp., G. De Lorenzo, p. 85.
1948. *Lima cottaldina* D'Orb., G. Tavani [76], p. 105, tav. X, fig. 13.

Indichiamo in tal modo (12) una quindicina di esemplari presenti nel Museo di Paleontologia dell'Università di Napoli i quali, eccetto tre indicati dall'etichetta come *Radula elongata* (Sow.), sono privi di determinazione.

La descrizione desunta dagli esemplari (tutte valve sinistre) in miglior stato di conservazione (esemplari 1, 2, 3, 5) è la seguente:

Valva sinistra inequilaterale, moderatamente convessa, più alta che lunga (14), con angolo apicale poco minore di 90°, lievemente subrettangolare arrotondata, obliqua ,con linea cardinale diritta. Margine anteriore diritto (15), subparallelo e più lungo del margine postero-inferiore; margine inferiore arrotondato e raccordato ai margini contigui. Umbone appuntito. Orecchiette di moderate dimensioni, prive di coste, quella anteriore un pò più sviluppata di quella posteriore. Area anteriore liscia e dorsalmente lievemente concava verso l'esterno.

---

(12) In accordo con Pervinquière L., [51], ed altri autori, riteniamo valido per la specie in esame il nome datole da D'Orbigny A., 1847 [25], essendo tanto le illustrazioni che le descrizioni di Sowerby, 1812 [71], insufficienti.

Che la *Modiola parallela* di Sowerby corrisponda alla *Lima cottaldina* di D'Orbigny è provato dalle comparazioni effettuate da Pictet et Renevier, 1858 [54], in base alle figure di D'Orbigny ed ai topotipi della specie di Sowerby.

Le cattive figure e la descrizione lacunosa di *Modiola parallela* fornite da Sowerby non permettono di dedurre la presenza di coste radiali secondarie intercalate tra le coste principali. Perciò D'Orbigny attribuì erroneamente alla specie di Sowerby una forma priva di coste radiali secondarie (*sub Lima*) la quale in realtà non aveva nulla a che vedere con la specie di Sowerby.

Le forme attribuite da D'Orbigny a *Lima parallela* (Sow.) appartenevano perciò ad una specie ancora non segnalata che Woods, 1904 [82], in seguito indicò come *Lima gaultina*.

(13) Le forme designate da Parona, 1912 [47], come *Radula elongata* (Sow.) sarebbero state, secondo questo autore, le stesse di quelle indicate da Sowerby, 1812 [71], come *Plagiostoma elongata*. *Plagiostoma elongata* Sow. è generalmente ritenuta sinonimo di *Lima elongata*: in realtà *Radula* Klein 1753 e *Lima* Brugière 1797 indicano il medesimo genere. Si ritiene valido il nome generico di *Lima* anzicchè quello di *Radula*, pur essendo quest'ultimo stato istituito per primo, per convenzione (vedi Pervinquière L., opera citata, pag. 144).

(14) Assumiamo come altezza il segmento radiale più lungo compreso tra il cardine ed il margine ventrale. Assumiamo come lunghezza il segmento determinato dai punti di tangenza di due rette verticali rispettivamente al margine anteriore ed a quello posteriore del guscio disposto verticalmente e col cardine orizzontale.

(15) A. D'Orbigny, come chiaramente detto da Pervinquière (opera citata, pag. 150, nota 2) considera erroneamente il margine laterale più lungo quello posteriore, quello più corto l'anteriore.

Misure eseguite:

esemplare n.	1	2	5
h in mm.	20	20.5	25
l in mm.	19	19	22.5

Ornamentazione costituita, nella regione anteriore (tranne che sull'area) e mediana della valva, da circa 15 coste radiali principali, a tetto, man mano attenuantisi verso la parte posteriore del guscio dove mancano; nella parte postero-superiore della valva l'ornamentazione radiale sembra ricomparire con due esili costicine lineari. Nella parte mediana della valva ed in quella prospiciente l'area anteriore si intercala fra ogni coppia di coste principali una esile costa lineare.

L'ornamentazione concentrica, molto fine, è presente su tutta la superficie della valva.

Il modello interno (esemplare n. 5 e n. 8) mostra un'ornamentazione radiale costituita da coste arrotondate corrispondenti alle sole coste principali del guscio. La regione posteriore del modello (osservazione fatta su l'unico esemplare in cui questa era visibile) presenta quattro coste sempre più distanziate tra loro e sempre più piccole sicchè le ultime due sono in realtà linee radiali un pò rilevate. E' anche presente sul modello, nella parte media-inferiore ed in quella posteriore della valva, una fine ornamentazione concentrica.

Provenienza: Gli esemplari già presenti nel Museo di Paleontologia dell'Università provengono dal livello ad *Orbitolina* di Torre d'Orlando-Castellammare; quelli raccolti da noi dallo stesso livello affiorante a Sorgente Sperlonga (tav. Punta Orlando).

Rapporti e differenze: La specie che, a nostro avviso, presenta maggiori somiglianze con le forme descritte è *Lima cottaldina* D'Orbigny. Esse hanno infatti in comune la forma generale, la mancanza di ornamentazione radiale sulle orecchiette e sull'area anteriore, la forma delle coste principali e di quelle secondarie. I nostri esemplari si discostano però dalle *Lima cottaldina* illustrate da vari autori per il numero minore di coste principali (circa 15 nei nostri esemplari; Woods [82], invece, ne riscontra 18-20; D'Orbigny 20; Tavani [76], circa 20: Pictet e Renevier [54], circa 18) e per la mancanza o rudimentalità dell'ornamentazione radiale nella regione posteriore.

Le altre specie che presentano notevoli affinità con le forme da noi descritte, sono: *Lima intermedia* D'Orbigny [25, 82], *L. elongata* (Sowerby) [71, 82], *L. farringdonensis* Sharpe [68, 82], *L. itieriana* Pictet e Roux [55], *L. bleicheri* Thomas e Peron, [49, 50], *L. gaultina* Woods [25, 82].

I nostri esemplari, come anche *Lima cottaldina*, differiscono da:

— *L. elongata*, perchè questa è provvista di coste radiali sull'area anteriore e di strie radiali tanto sui solchi che sulle coste principali della parte dorsale del guscio; inoltre perchè *L. elongata* è sprovvista di coste secondarie.

— *L. intermedia* D'Orb. in Woods [82], perchè questa è provvista di costicine radiali sull'orecchietta posteriore, di un maggior numero di coste principali (20-23 anzicchè 18-20) ed un maggior angolo apicale (circa 100° anzicchè 90°).

— L. *intermedia* D'Orb. in D'Orbigny [25], perchè questa presenta negli spazi intercostali più strie radiali (non coste), che intersecate dall'ornamentazione concentrica danno luogo ad una specie di graticolato.

— *L. farringdonensis*, perchè questa presenta l'area anteriore ornata da coste radiali.

— *L. itieriana*, perchè questa ha l'area anteriore ornata da coste radiali e, negli interspazi tra le coste principali, oltre ad una piccola costa mediana (frequente per altro solo nella parte posteriore del guscio) anche delle strie radiali.

— *L. bleicheri*, perchè questa presenta tanto l'area anteriore che le orecchiette ornate radialmente, ed inoltre un numero di coste principali più elevato (25-30).

— *L. gaultina*, perchè in questa sono assenti o indistinte le coste secondarie.

Distribuzione di *Lima cottaldina*: Specie nota nel Neocomiano dell'Argentina; nell'Aptiano dell'Europa e dell'Africa nord-occidentale; nell'Albiano e Cenomaniano dell'Angola.

Pholadomya cornueliana (D'Orbigny)

Tav. V, figg. 4, 5.

1843. *Cardium cornuelianum*, A. D'Orbigny [25], p. 23, tav. 256, figg. 1, 2.
1855. *Pholadomya cornueliana*, F. J. Pictet et E. Renevier [54], p. 59, tav. 6, fig. 6.
1855. *Pholadomya cornueliana*, F. J. Pictet e G. Campiche [53], pag. 87.
1865. *Pholadomya cornueliana*, H. Coquand [14], p. 93.
1909. *Pholadomya cornueliana*, H. Woods [83], p. 245, tav. 41, figg. 2, 3.
1912. *Cardium cenomanense* D'Orb. (?), C. F. Parona [47] (*pars*) (17), p. 20.
1937. *Cardium cenomanense* D'Orb. (?), G. De Lorenzo [19], p. 85.
1947. *Liopistha cornueliana*, G. Tavani [76], p. 144, tav. 18, fig. 13.

Riferiamo a questa specie (16) una trentina di esemplari in parte raccolti da noi ed in parte presenti nel Museo di Paleontologia dell'Università di Napoli dove alcuni sono privi di indicazione, altri riferiti a *Cardium dispar* (pars.), *Cardium cenomanense*, *Pholadomya fontannesi*, *Pholadomya rugosa*.

Fra gli esemplari a disposizione, tutti allo stato di modello, solo una diecina permettono di dedurre le caratteristiche esterne del guscio.

Descrizione: Guscio alquanto rigonfio, grossolanamente ovale nel senso della lunghezza, moderatamente più lungo che alto, inequilaterale. Umboni ricurvi, prominenti. Regione anteriore corta, al-

---

(16) Indichiamo le forme descritte per la prima volta da D'Orbigny col nome di *Cardium cornuelianum* come *Pholadomya cornueliana* anzichè come *Liopistha cornueliana* poichè, per quanto ci risulta, il cardine delle forme riferite a *Cardium cornuelianum* D'Orbigny [25], non è stato fin'ora osservato. Gillet S., 1921 [31], per primo, attribuisce questa specie al genere *Liopistha* per via delle affinità che la parte esterna del guscio presenta con *Corbula aequivalvis* Goldfuss [32], la quale come Holzapfel ha dimostrato (citazione in Woods [83]; nota (1) al piede della pagina 246), possiede un cardine di *Liopistha*.

(17) Parona C. F., 1912 [47], attribuisce a *Cardium cenomanense* D'Orbigny (?) gli olotipi, secondo noi rappresentanti forme diverse, di *Cardium dispar* Costa (vedi paragrafo 3).

quanto rigonfia, arrotondata; regione posteriore alquanto allungata, depressa, via via restringentesi. Margine anteriore ed infero-mediano su una curva subcircolare; margine infero-posteriore e postero-mediano su una curva ellittica.

Misure eseguite:

esemp. n.	1	2	3	4	5	7	9	10	12
h	23	19,5	19,5	20	24	20	22	24,5	20
l	27	23	24,5	23	28,5	24	24	29,5	25
$\frac{h}{l}$ %	85	85	84,8	87	84,2	83	92	83	80

Valve ornate da circa venticinque coste che nella parte posteriore del guscio risultano maggiormente distanziate tra loro. Gli spazi tra le coste sono uguali o maggiori delle coste. La parte più anteriore del guscio, tranne che in un paio di casi un pò dubi (esemp.: 6 e 13), sembra priva di ornamentazione radiale. Sulla regione posteriore, depressa, solo eccezionalmente si sono riscontrate delle coste (esempl.: 1 e 10). Le strie concentriche determinano delle granulazioni nei punti d'intersezione con le coste radiali (esemp.: 10, 13, 14).

Provenienza: Gli esemplari che si trovavano già depositati nel Museo di Paleontologia dell'Università di Napoli provengono dal livello ad *Orbitolina* di Torre d'Orlando presso Castellammare. Quelli raccolti da noi provengono dallo stesso livello affiorante a Sorgente Sperlonga (Tavoletta Punta Orlando) ed a Sorgente S. Angelo (Tavoletta Sarno).

Distribuzione: *Pholadomya cornueliana* è diffusa nel Barremiano superiore e nell'Aptiano dell'Europa. In Spagna è stata segnalata anche nell'Albiano. Tavani G. [76] la segnala nel Cretaceo della Somalia.

Rapporti e differenze: Le specie che presentano strette analogie con gli esemplari da noi descritti sono: *Pholadomya cornueliana* (D'Orbigny) [25], *P. vignesi* Lartet [40, 51] (sinonimo di *P. fontannesi* Choffat [11, 6]), *P. granulosa* Zittel [78, 85], *P. aequivalvis* (Goldfuss) [32] (sinonimo di *P. caudata* Römer, [63, 73, 85]), *P.subdinnensis* (D'Orbigny) [25], *P.sancti-sabae* (Römer) [53, 64, 85].

La specie che, a nostro avviso, presenta maggiore somiglianze con le nostre forme è *P. cornueliana* come descritta da Pictet e

Campiche [53] (18). Riteniamo che la descrizione di questi autori sia da preferire a quella di D'Orbigny, perchè basata sull'esame di individui provenienti da più località tra cui anche quella degli olotipi, e perchè gli stessi autori ebbero a disposizione oltre che a modelli interni anche esemplari integri.

Pholadomya cornueliana si differenzia da:

— *P. vignesi* perchè non ha un'ornamentazione concentrica sviluppata come quella radiale o quasi; ha un maggior numero di coste radiali e perchè queste non sono, come in *P. vignesi* quasi costantemente arcuate con la concavità rivolta verso la parte posteriore.

— *P. granulosa* perchè ha un guscio più equilaterale ed è sprovvista di coste sulla parte più anteriore del guscio.

— *P. aequivalvis* perchè è sprovvista di coste sulla parte anteriore del guscio e meno provvista sull'area posteriore (non avendo potuto prendere visione dell'opera di Römer, ci rifacciamo a quanto afferma Stolitska [73] secondo cui in *P. caudata* = *P. aequivalvis* l'ornamentazione a coste radiali è diffusa su tutta l'area posteriore tranne che all'estremo postero-superiore).

Inoltre, come detto da Pictet e Renevier [54], *P. cornueliana* si differenzia da *P. aequivalvis* perchè è meno equilaterale ed ha gli umboni meno prominenti. Un'altra lieve, probabile, differenza tra le due forme, desumibile dalle figure fornite dagli autori, sta nel fatto che la specie di D'Orbigny è meno rigonfia di quella di Goldfuss.

— *P. subdinnensis* perchè questa è fornita di un'ornamentazione radiale (strie e tubercoli) ben distinta sulla parte anteriore del guscio.

---

(18) Pictet F. J. et Campiche G., 1864-1866 [53], danno la seguente descrizione di *Pholadomya cornueliana*: « *Coquille renflée, courte, peu inéquilatérale. Région buccale courte, non bâillante et partagée dans son milieu par une carène mousse qui part du sommet des crochets en circoscrivant une sorte de lunule cordiforme. Crochets saillants et rapprochés. Région anale étroite, comprimée, un peu bâillante. Bord palléal arqué. La surface est ornée de côtes rayonnantes, un peu infléchies du côté anal, séparées par des sillons inégaux, pe[illegible] profon[illegible] en général plus larges que les côtes. Celles-ci sont coupées par des stries d'accroissement très peu visibles; vues à la loupe, elles paraissent granuleuses. Elles diminuent de grosseur en s'approchant de la région buccale, et disparaissent entièrement sur son extrémité, ainsi que sur celle de la région anale. Le moule ne diffère de la coquille que par des côtes plus étroites, moins marquées et moins granuleuses* ».

Preferiamo riferirci a questo lavoro e non a quello di Pictet et Renevier [54], in cui si legge la stessa descrizione, perchè nel primo sono più numerose le notizie relative a *Pholadomya cornueliana*.

Le rimarchevoli somiglianze che *P. subdinnensis* presenta da una parte con *P. cornueliana* (specialmente con l'esemplare figurato da Pictet e Renevier [54]), dall'altra con *P. aequivalvis*, lasciano perplessi sul fatto che si tratti di specie diverse tra loro.

— *P. sancti-sabae* perchè questa è provvista, stando a quanto riferiscono Pictet e Campiche [53], di forti coste sul lato anteriore del guscio.

Classe dei crostacei
Sottoclasse degli ostracodi.

Lo studio del residuo di lavaggio della marna ad *Orbitolina* ha permesso, tra l'altro, di accertare la presenza di resti poco frequenti di ostracodi fra i quali si sono riscontrate forme appartenenti alle famiglie delle *Trachyleberididae* e delle *Hemicydaridae* (19).

RIASSUNTO

Viene discussa l'età del livello ad *Orbitolina* in Campania. Questo livello, prevalentemente marnoso, detritico e conglomeratico, era stato attribuito dai primi autori (Guiscardi G., Oppenheim P., Böse E., De Lorenzo G., Bassani F.) al Cretacico inferiore in base al ritrovamento di *Neithea morrisi*, *N. atava*, *Orbitolina lenticularis*, etc.

Bassani F. e D'Erasmo G., nel 1912, notavano come la facies degli ittioliti di Castellammare, sottoposti di poche decine di metri al livello ad *Orbitolina*, suggerisse l'appartenenza dei pesci fossili ai piani più bassi del Cretacico (Wealdiano) o a quelli più alti del Malm (Portlandiano-Purbeckiano). Questi autori, però, forse perchè influenzati dalla età cenomaniana attribuita al livello ad *Orbitolina* da Parona C. F. e Prever P. L. in base rispettivamente allo studio dei molluschi e dei foraminiferi presenti nel livello in esame, finirono per ritenere cenomaniani tanto gli ittioliti che il livello ad *Orbitolina* sovrastante.

Le nostre ricerche hanno accertato che alcuni dei lamellibranchi determinati da Parona non provengono dal livello ad *Orbitolina* ma da livelli molto più alti stratigraficamente; le altre determinazioni, secondo noi imprecise, sono state rivedute.

Le *Orbitolinae* riscontrate da Prever (*Orbitolina Boehmi*, *O. discoidea*, *O. conoidea*, etc.) stanno, secondo noi, ad indicare un'età barremiana-albiana, molto probabilmente aptiana, e non un'età cenomaniana.

Le specie da noi riconosciute (*Neithea atava*, *Lima* aff. *cottaldina*, *Pholadomya*

---

(19) Ringraziamo il dott. Gioacchino Bonaduce della Stazione Zoologica di Napoli per averci fornito queste notizie.

cornueliana, *Salpingoporella dinarica*) si accordano con l'età delle *Orbitolinae* determinate da PREVER facendoci ritenere il livello ad *Orbitolina* del Cretacico inferiore.

Viene inoltre descritta una nuova *Boueina*: *Boueina hochstetteri moncharmonti* n. ssp., e portata a rango di sottospecie (*Boueina hochstetteri pygmaea*) la forma istituita da PIA nel 1936 col nome di *Boueina pygmaea*.

SUMMARY

The age of the *Orbitolina* level in Campania has been discussed.

Because the finds included *Neithea morrisi*, *N. atava*, *Orbitolina lenticularis*, this level was once ascribed to the lower-Cretaceous, but PARONA C. F. and PREVER P. L. consideret it as Cenomanian.

Orbitolina discoidea, *O. conoidea*, *O. Boehmi*, etc., collected by PREVER, belong in my opinion, to the Barremian-Albian stage, very likely Aptian, and in any case not to the Cenomanian.

The species identified by me (*Neithea atava*, *Lima aff. cottaldina*, *Pholadomya cornueliana*, *Salpingoporella dinarica*) agree with the age of PREVER's *Orbitolinae*, so that all of them ought to be considered as belonging to the lower Cretaceous.

A new *Boueina is described*: *B. hochstetteri moncharmonti n. ssp.*; *B. pygmaea* founded by PIA (1936) has been passed to the rank of subspecies (*Boueina hochstetteri pygmaea*).

BIBLIOGRAFIA

[1] AGIP MINERARIA, *Microfacies Italiane*. Volume con pp. 35, figg. 2, tavv. 145. S. Donato Milanese, 1959.

[2] AUBOUIN J., *Contribution à l'etude géologique de la Grèce septentrionale: les confins de l'Epire et de la Thesalie*. Ann. géol. Pays Helleniques, ser. 1, vol. 10, pp. 1-525, figg. 127, tabb. 7, tavv. 46. Atene, 1959.

[3] BASSANI F., *Contribuzione alla fauna ittiologica del Carso presso Comen in Istria*. Atti della Soc. Veneto-Trentina di Sc. natur., vol. 7, fasc. 1, pp. 1-15, tavv. 2. Padova, 1880.

— BASSANI F., *Risultati ottenuti dallo studio delle principali ittiofaune cretacee*. Rend. R. Ist. Lombardo, ser. 2°, vol. 18, fasc. 10, pp. 1-23. Milano, 1885.

— BASSANI F., *Il calcare a Nerinee di Pignataro Maggiore in provincia di Caserta*. Rend. Acc. Sc. fis. mat., ser. 2°, vol. 4, pp. 199-205. Napoli, 1890.

— BASSANI F., *Marmi e calcare litografico di Pietraroia (Provincia di Benevento)*. Rend. R. Ist. d'Incoraggiamento, fasc. 7-8, pp. 1-4. Napoli, 1892.

[4] BASSANI F. e DE LORENZO G., *Per la geologia della Penisola di Sorrento*. Rend. Acc. Lincei, Classe Sc. fis., ser. 5, vol. 2, pp. 202-203, figg. 2. Roma, 1893.

[5] BASSANI F. e D'ERASMO G., *La ittiofauna del calcare cretacico di Capo d'Orlando presso Castellammare (Napoli)*. Mem. Soc. Ital. Scienze, ser. 3, vol. 17, pp. 185-243, figg. 15, tavv. 6. Roma, 1912

[6] BLANCKENHORN M., *Beitrage zur Geologie syriens. Die entwickelung des Kreidesystem in Mittel-und-Nord-Syrien*. Volume di pp. 135, tavv. 11. Cassel, 1890.

[7] BÖSE E., *Contributo alla geologia della Penisola di Sorrento*. Atti Acc. Sc. fis. mat., ser. 2, vol. 8, n. 8, pp. 1-18, fig. 1. Napoli, 1896.

[8] Böse E. e De Lorenzo G., *Zur Geologie der Monti Picentini bei Neapel.* Zeitsch. deutsch. geol. Gesel., vol. 48, pp. 202-215, fig. 1. Berlin, 1896.

[9] Carta Geologica d'Italia al 100.000, Foglio 196 - Vico Equense. Novara, 1910.

[10] Carta Geologica d'Italia al 100.000, Foglio 196 - Sorrento e Isola di Capri. Roma, 1960.

[11] Choffat P., *Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal. Vol. I. Espèces nouvelles ou peu connues.* Première série, pp. 1-40. tavv. 18 Section des travaux géologique du Portugal. Lisbonne, 1886.

[12] Choffat P., *Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal. Vol. I. Espèces nouvelles ou peu connues. Troisième série: mollusques du Sénonien à facies fluvio-marin. Quatrième série: espécies diverses.* pp. 87-171, tavv. 18. Commission du Service géologique du Portugal. Lisbonne. 1901-1902.

[13] Coquand H., *Géologie et paléontologie de la Région Sud de la province de Costantine.* Testo con pp. 342; Atlante con tavv. 35. Mém. Soc. émulation Provence. Marseille, 1862.

[14] Coquand H., *Monographie de l'Etage Aptien de l'Espagne.* Testo con pp. 221; Atlante con tavv. 28. Marseille, 1865.

[15] Costa O. G., *Studii sopra i terreni ad Ittioliti delle provincie meridionali d'Italia. Parte 3ª. Castellammare.* Atti R. Acc. Sc. fis mat., ser. 1°, vol. 3, n. 1. pp. 1-30, tavv. 2. Napoli, 1866.

[16] Cuvillier J., *Stratigraphic correlations by microfacies in Western Aquitaine.* Volume con pp. 34, figg. 1, tavv. 100. Leiden, 1961.

[17] Dalbiez F., *Cuneolina hensoni, a new lowermost cretaceous marker in southwestern France.* Micropaleontology, vol. 4, n. 1. New York, 1958.

[18] De Lorenzo G., *Le montagne mesozoiche di Lagonegro.* Atti R. Acc. Sc. fis. mat., ser. 2. vol. 6, n. 15, pp. 1-125, figg. 84., tavv. 2. Napoli, 1894.

[19] De Lorenzo G., *Studii di geologia nell'Appennino meridionale.* Atti R. Acc. Sc. fis. mat., ser. 2, vol. 8, n. 7. pp. 1-128, figg. 12. Napoli, 1896.

— De Lorenzo G., *Geologia dell'Italia meridionale.* Volume con pp. 326, figg. 143. Napoli, 1937.

[20] De Loriol P., *Description des animaux invertébrés fossiles contenus dans l'étage Néocomien moyen du Mont Salève.* Volume con pp. 214, tavv. 22. Genève, 1861.

[21] D'Erasmo G., *La fauna e l'età dei calcari a ittioliti di Pietraroia.* Palaeont. Ital., vol. 21, pp. 29-53, figg. 36, tavv. 13. Pisa, 1915.

— D'Erasmo G., *Catalogo dei pesci fossili delle tre Venezie.* Mem. Istit. geol. R. Univ. Padova, vol. 6, pp. 1-181, tavv. 6. Padova, 1922.

— D'Erasmo G., *L'ittiofauna cretacea dei dintorni di Comeno nel Carso triestino.* Atti R. Acc. Sc. fis. mat., vol. 2, ser. 3, pp. 1-134, figg. 34, tav. 1. Napoli, 1946.

[22] Di Stefano G., *Studii stratigrafici e paleontologici sul sistema cretaceo della Sicilia.* Palaeont. Ital., vol. 4, 1898, pp. 1-262, tavv. 24, Pisa, 1899.

[23] D'Orbigny A., *Foraminifères.* In Ramon De La Sagra, *Histoire physique et naturelle de l'ile de Cuba.* Paris, 1839.

[24] D'Orbigny A., *Paléontologie française. Terrain Crétacé. Tome 2°. Gastéropodes.* Testo con pp. 456. Paris, 1840-1841. Atlante con tavv. 87. Paris, 1842-1843.

[25] D'Orbigny A., *Paléontologie française. Terrain crétacé. Tome 3°. Lamellibranches.* Testo con pp. 807; Atlante con tavv. 253. Paris, 1843-1847.

[26] Dufaure Ph., *Problemes stratigraphiques dans le Crétacé superieur des pays de Bigorre et de Comminges.* Revue de microp., vol. 2, pp. 99-112, tavv. 3. Paris, 1959.

[27] Ducci A. e Segre A. G., *Relazione sul proseguimento dei rilevamenti nel foglio* 183-184 (*Ischia-Napoli*). Boll. Serv. geol. Italia, vol. 76, fasc. 2, pp. 469-476, figg. 4. Roma, 1955.

[28] Elliot G. F., *Fossil calcareous algal floras of the Middle East with a note on a cretaceous problematicum, Hensonella cylindrica gen. et sp. nov.* The Quarter Journal of the geol. Soc., n. 459, vol. 115, 1959. London, 1960.

[29] Ellis B. F. and Messina A. R., *Catalogue of Foraminifera.* The American Museum of Natural History. (Special Publication).

[30] Gignoux M., *Géologie stratigraphique.* Volume con pp. 667 e figg. 155. Paris, 1950.

[31] Gillet S., *Etude du Barrémien supérieur de Wassy* (*Haute-Marne*). Bull. Soc. Géol. France, ser. 4, vol. 21, anno 1921, pp. 1-47, tavv. 5, Paris, 1921-1922.

[32] Goldfuss A., *Petrefacta Germaniae. Vol. II* (*Divisio quarta, Molluscorum acephalicorum reliquiae*, pp. 298 e tavv. 89). Leipzig, 1863.

[33] Guiscardi G., *Sull'età degli scisti calcarei di Castellammare.* Rend. R. Acc. Sc. fis. mat., ser. 1, vol. 5. pp. 122-123. Napoli, 1866.

[34] Halkiard E., *The fossil foraminfiera of the Blue Marl of the Côte des Basques* (*Biarritz*). *Edited with additions by* E. Herren-Allen and A. Earland. Manchester lit. Phil. Soc. Mem. Proc., vol. 62 Manchester, 1918.

[35] Henson F. R. S., *New Trochamminidae and Verneuilinidae from the Middle East.* The annals and Mag. of Nat. Hist.; vol. 14, n. 117, pp. 605-630, fig. 1, tavv. 4. London, 1948.

[36] Henson F. R. S., *Larger imperforate foraminifera of South-Western Asia.* Brit. Museum Nat. Hist. London, 1948.

[37] Heybroek F., *La géologie d'une partie du Liban Sud.* Leid. Géol. Meded., vol. 12. pp. 251-470. Leiden, 1942

[38] Kilian W. in Frech F., *Lethaea geognostica. II Teil. Das Mesozoicum. 3 Band. Kreide.* Stuttgart, 1910.

[39] Konischi K. and Epis R. C., *Some early cretaceous calcareous algae from Cochise County, Arizona.* Micropaleontology, vol. 8, n. 1, pp. 67-76, fig. 1, tabb. 5, tav. 1. New York, 1962.

[40] Lartet L., *Exploration géologique de la Mer Morte, de la Palestine et de l'Idumée.* Un vol. in 4, pp. 326, tavv. 14. Paris, 1877 (?).

[41] Le Maitre D., *Etudes paléontologiques sur le Lias du Maroc; spongiomorphides et algues.* Notes et Memoires du Service des Mines et de la Carte Géologique du Maroc, n. 34, pp. 19-58. Rabat, 1935.

— Le Maitre D., *Nouvelles recherches sur les algues du Lias et de l'Oolithe inférieure.* Notes et Memoires du Service des Mines et de la Carte Géologique du Maroc. n. 43, pp. 1-25. Rabat, 1937.

[42] Mallada L., *Sinopsis de la especies fósiles que se han encontrado en España. Tomo III. Terreno Mesozóico.* (*Cretáceo inferior*). Bol. Com. Mapa geol. de Espana, vol. 14, pp. 1-174, tavv. 64. Madrid, 1887.

[43] Mirigliano G., *Un giacimento ad Orbitoline presso il Monte Cocuzzo (Salerno).* Boll. Soc. Nat., vol. 57, pp. 36-40. Napoli, 1949.

[44] Morthensen T., *A monograf of the echinoidea.* Vol. 2, testo con pp. 647 e figg. 377; Atlante con tavv. 89. Copenagen and London, 1935.

[45] Oppenheim P., *Beitrage zur Geologie der Insel Capri und der Halbinsel Sorrent.* Zeitschr. deutsch. geol. Gesel., vol. 41, pp. 442-490, figg. 4, tavv. 3, 1 carta geologica al 25.000. Berlin, 1889.

[46] Parona C. F., Crema C. e Prever P. L., *La fauna coralligena del Cretaceo nei Monti d'Ocre nell'Abruzzo aquilano.* Memorie per servire alla descrizione d. Carta Geol. Italia, vol. 5, parte 1, pp. 1-242, figg. 59, tavv. 28. Roma, 1909.

[47] Parona C. F. in Bassani F. e D'Erasmo G., [5].

[48] Peron A., *Observations sur la faune des calcaires à échinides de Rennes-les. Bains et sur quelques fossiles du terrain Crétacé supérieur.* Bull. Soc. Geol. France, ser. 3, vol. 5, pp. 499-535, tav. 1, 1877. Paris, 1878.

[49] Peron A., *Illustration des invertebrés fossiles des terrains crétacés de la région sud des Hauts Plateaux de la Tunisie recueillis en* 1885-1886 *par* M. Philippe Thomas. Fascicule II, tavv. 17. Paris, 1889-1891. (Exploration scientifique de la Tunisie).

[50] Peron A., *Description des invertebrés fossiles des terrains crétacés de la région sud des Hauts Plateaux de la Tunisie recueillis en* 1885-1886 *par* M. Philippe Thomas. pp. 1-405, Paris, 1889-1893. (Exploration scientifique de la Tunisie).

[51] Pervinquière L., *Études de paléontologie tunisienne. II. Gastropodes et lamellibranches des terrains crétacés.* Volume con pp. 352, tavv. 23. Direction General des Travaux Publics. Carte Géologique de la Tunisie. Paris, 1912.

[52] Pia J., *Calcareous green algae from Upper Cretaceous of Tripoli. (North Africa).* Journ. Pal., vol. 10, n. 1, pp. 3-13. Tulsa, 1936.

[53] Pictet F. J. et Campiche G., *Description des fossiles du terrain crétacé des environs de S.te Croix.* Parte 3, n. 1-8, pp. 1-140, tavv. 36. Matèriaux pour la Paléontologie suisse, ser., 4. Genéve, 1864-1866.

[54] Pictet F. J. et Renevier E., *Description des fossiles du terrain Aptien de la Perte du Rhone et des environs de S.te Croix.* Volume con pp. 184, tavv. 23. Matèriaux pour la Paléontologie suisse, ser. 1, 1854-1858. Genève, 1858.

[55] Pictet F. J. et Roux W., *Description des mollusques fossiles qui se trouvent dans les Grés Verts des environs de Genéve.* Volume con pp. 558, tavv. 51. Genève, 1847-1853.

[56] Polsak A.-Milan A., *Facijelni i tektonski odnosi sjeveroistocnog podrucja like.* Referata V savetovanja geologa F.N.R. Jugoslavije, pp. 63-75, figg. 2. Beograd, 1962.

[57] Prever P. L. in Bassani F. e D'Erasmo G., [5].

[58] Radoicic R., *Salpingoporella dinarica nov. sp. u donjokrednim sedimentima dinarida.* Bull. geol., livre 3, pp. 33-42, figg. 2, tavv. 3. Inst. geol. Montenegro. Titograd, 1959.

[59] Radoicic R., *Microfacies du Crétacé et du Paleogene des Dinarides externes de Yougoslavie.* Inst. Rech. geol. de la R.P. Crna Gora, tome 4, livre 1, ser. A, Micropaleontologie. pp. 35, figg. 1, tavv. 67. Titograd, 1960.

[60] Raineri R., *Alghe sifonee fossili della Libia.* Atti Soc. Ital. Sc. nat., vol. 61, pp. 72-86, tav. 1. Milano, 1922.

[61] Rao S. R. N. and Vimal K. P., *Fossil algae from Sind, Pakistan.* Micropaleontology, vol. 1, n. 1, pp. 91-92, tav. 1. New York, 1955.

[62] Roger J. in *Paleontologia Universalis. Lamellibrachiata.* (Fiches). Paris, 1955.

[63] Römer F. A., *Die Versteinerungen des Norddeutschen Oolithen-Gebirges.* Ein nachtrag., pp. 60, tavv. 5. Hannower, 1839.

[64] Römer F. A., *Die Kreidebildung von Texas und ihre organische Einschlüsse.* Un vol. in 4, pp. 100, tavv. 11. Bonn, 1852.

[65] Sartoni S. e Crescenti U., *La zona a Palaeodasycladus mediterraneus (PIA) nel Lias dell'Appennino meridionale.* Giornale di Geologia, ser. 2, vol. 27, pp. 115-139, figg. 2, tavv. 3, anno 1956-1957. Bologna, 1959.

[66] Schlumberger C., *Note sur le genre Cuneolina.* Bull. Soc. Geol. France, ser. 3, vol. 11, n. 4, pp. 272-273. Paris, 1883.

[67] Seguenza G., *Studii geologici e paleontologici sul Cretaceo medio dell'Italia meridionale.* Mem. R. Acc. Lincei, cl. Sc. fis. mat. nat., vol. 12, pp. 1-152, tavv. 21. Roma, 1882.

[68] Sharpe D., *On the age of the fossiliferous sands and gravels of Faringdon and its neighbourhood.* Quart. Journ. Géol. Soc., vol. 10. London, 1853.

[69] Silvestri A., *Di alcune Orbitoline della Grecia.* Mem. pont. Acc. N. Lincei, ser. 2, vol. 14, pp. 233. Roma, 1930.

[70] Silvestri A., *Foraminiferi del Cretaceo della Somalia.* Palaeont. Ital., vol. 32, (N. S. vol. 2), anno 1931, pp. 143-204, figg .9, tavv. 8. Siena, 1932.

[71] Sowerby J. and Sowerby J. de C., *The mineral conchology of Great Britain: or coloured figures and descriptions of those remains of testaceous animals or sheells which have been preserved at various times and depths in the earth.* Opera in 7 volumi. London, 1812-1846.

[72] Steinmann G., *Uber Boueina, eine fossile Alge der Familie der Codiaceen.* Bericht. natur. Ges., vol. 2. pp. 62-72. Freiburg, 1901.

[73] Stoliczka F., *Cretaceous fauna of southern India. Vol. 3. The Pelecypoda, with a rewiew of all know genera of this class, fossil and recent.* Mem. geol. Surv. of India, Palaeontologia indica, ser. 6, nn. 1-13, pp. 537, tavv. 50. Calcutta, 1870-1871.

[74] Stopes M. C., *Catalogue of the mesozoic plants in the british museum. The cretaceous flora. Part I. Bibliography, Algae and Fungi.* Volume con pp. 280, figg. 25, tavv. 2, prefazione con pp. 23 e tav. 1, lista di pubblicazioni di pp. 32. London, 1913.

[75] Sylvester-Bradley P. C., *The species concept in Palaeontology.* The systematics association, publication n. 2, pp. 145, figg. 21. London, 1956.

[76] Tavani G., *Fauna malacologica cretacea della Somalia e dell'Ogaden.* Palaeont. Ital., vol. 43 (N.S. vol. 13, anno 1947), pp. 83-154, tavv. 11. Pisa, 1948.

[77] Termier H. et G. in Piveteau G., *Traité de Paléontologie*, vol. 3. Paris, 1953.

— Termier H. et G., *Paléontologie stratigraphique.* Volume con 62 tabelle e 3425 figure. Paris, 1960.

[78] Tommasi A., *Contribuzione allo studio della fauna cretacea del Friuli. I fossili senoniani di Vernasso presso S. Pietro al Natisone.* Atti R. Ist. veneto Sc. Lett. Arti, tomo 2, ser. 7, pp. 1089-1122, tav. 1. Venezia, 1891.

[79] Toula F., *Geologische untersuchungen in westlichen Theile des Balkan und*

in den angrenzenden Gebieten. Sitzb. Akad. Wiss. Wien, vol. 88, pp. 1278-1348, tavv. 9. Wien, 1883.

[80] Wollemann A., *Kurze Uebersicht uber die Bivalven und Gastropoden des Hilsconglomerats bei Braunschweig.* Zeit. d. deutsch. geol. Gesel., vol. 48, pp. 830-853, tav. 1. Berlin, 1896.

[81] Woods H., *A monograph of the cretaceous lamellibranchia of England.* Vol. 1, part 5, pp. 197-232, figg. 5, tavv. 4. Pal. Soc., vol. 57. London, 1903.

[82] Woods H., opera citata, vol. 2, part. 1, pp. 1-56, figg. 6, tavv. 8. Pal. Soc., vol. 57. London, 1904.

[83] Woods H., opera citata, vol. 2, parte 6, pp. 217-260, figg. 2, tav. 10. Pal. Soc., vol. 63. London, 1909.

[84] Woodward S., *An outline of the Geology of Norfolk.* Norwich, 1833.

[85] Zittel K. A., *Die Bivalven der Gosaugebilde in den nordöstlichen Alpen.* Denkshiften der k. Akad. der Wissens., pp. 105-177, tav. 10. Wien, 1865.

Tavola I.

Calcare detritico a *Salpingoporella dinarica*. In associazione: Ostracodi, *Miliolidae*, *Textulariidae*, *Lituolidae*, *Cuneolina* sp.

Località: Monte Tobenna (tav. S. Ciprano Picentino).

Prep.: A. 8; (17.5 ×).

Barremiano-Albiano (probabile Aptiano).

Tavola II.

Marna detritica ad *Orbitolina* (secondo Prever P. L. [57]: *Orbitolina conoidea*, *O. discoidea*, *O. Boehmi*, etc.). In associazione: *Miliolidae*, *Textulariidae*, *Valvulinidae* (tra cui *Cuneolina* sp.), *Lituolidae* (tra cui *Haplophragmoides*), *Salpingoporella dinarica*.

Località: Monte Tobenna (tav. S. Cipriano Picentino).

Prep.: A. 9.1; (11 ×)

Barremiano-Albiano (probabile Aptiano).

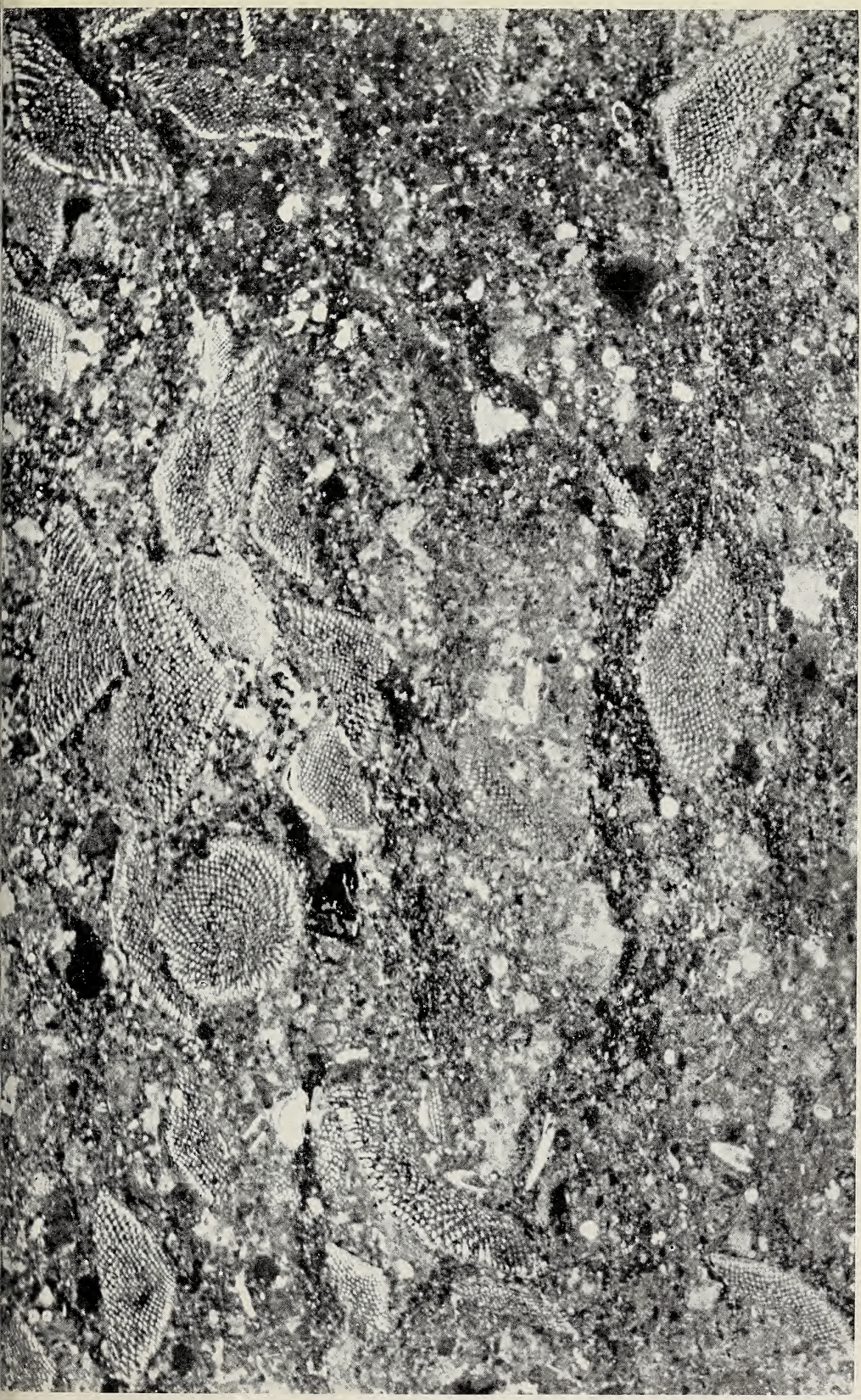


Tavola III.

Marna detritica ad *Orbitolina* (secondo Prever P. L. [57]: *Orbitolina conoidea*, *O. discoidea*, *O. Boehmi*, etc.). In associazione: *Miliolidae*, *Textulariidae*, *Valvulinidae* (tra cui *Cuneolina* sp.), *Lituolidae* (tra cui *Haplophramoides*), *Salpingoporella dinarica*.

Località Monte Tobenna (tav. S. Cipriano Picentino).

Prep.: A. 9.2; (11 ×).

Barremiano-Albiano (probabile Aptiano).

Tavola IV.

Neithea atava (Römer)

Località: Sorgente Sperlonga e Torre d'Orlando (tav. Punta Orlando).
Barremiano-Albiano (probabile Aptiano).

Fig. 1. — Esemplare n. 3; (2×):
a) *valva* destra che lascia vedere nella regione infero-posteriore il modello interno;
b) la stessa valva vista di fronte.

Fig. 2. — Esemplare n. 12; (2×):
a) valva destra vista di lato;
b) la stessa valva vista di fronte. L'area anteriore erosa in più punti mostra un'ornamentazione a piccole coste radiali, assente negli esemplari integri.

Fig. 3. — Esemplare n. 7; (2×):
Valva destra vista di lato.

Fig. 4. — Esemplare n. 33; (3×):
Valva destra vista di lato.

Fig. 5. — Esemplare n. 21; (2×):
Valva destra vista di lato.

Fig. 6. — Esemplare n. 14; (4×):
Particolare, relativo alla regione laterale mediana della valva destra, che mostra due coste principali e le coste secondarie tra esse intercalate.

Fig. 7. — Esemplare n. 1; (2×):
Valva destra vista di lato. Il divergere delle coste radiali, nella parte infero-posteriore del guscio, verso l'esterno è da attribuire ad aberrazione individuale.

Fig. 8. — Esemplare n. 31; (3×):
valva destra vista di lato.

Fig. 9. — Esemplare n. 13; (4×):
Particolare relativo alla regione laterale mediana della valva destra, che mostra due coste principali e le coste secondarie tra esse intercalate. Superiormente ed inferiormente è visibile anche l'ornamentazione del modello interno.

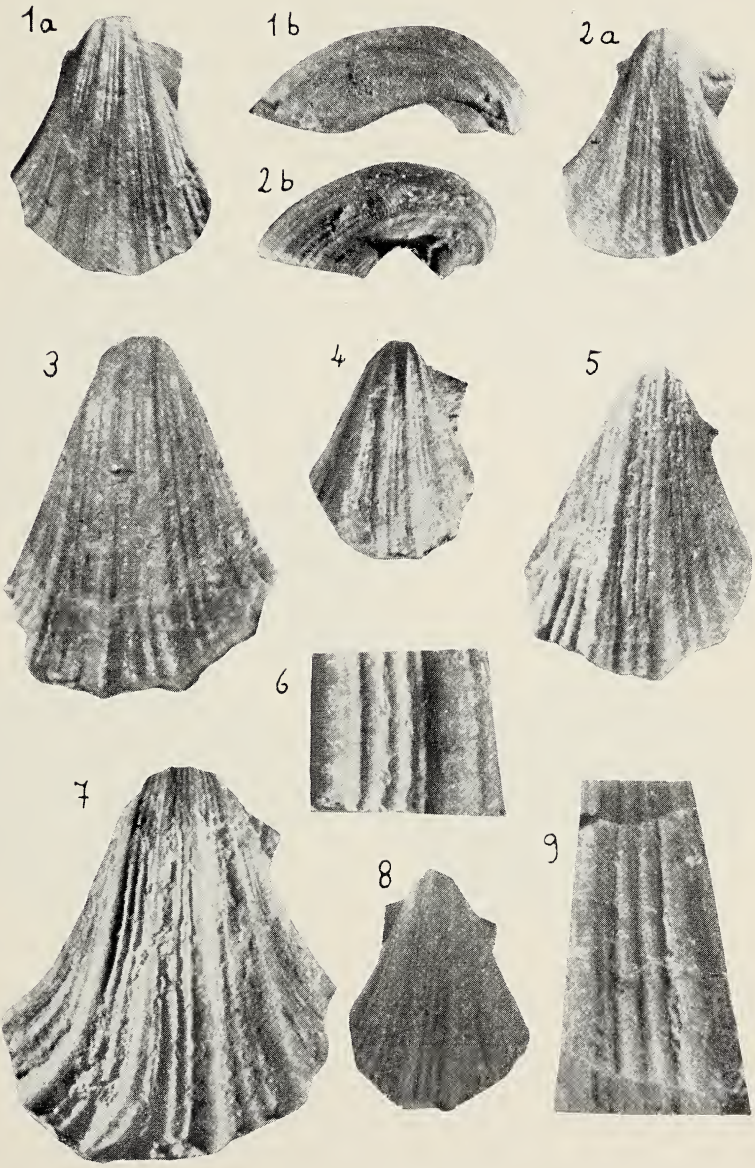

1a
1b
2a
2b
3
4
5
6
7
8
9

Tavola V.

Fig. 1. — *Lima* aff. *cottaldina* D'Orb.; (2×):
Esemplare n. 5. Valva sinistra vista di lato.

Fig. 2. — *Lima* aff. *cottaldina* D'Orb.; (2×):
a) Esemplare n. 1. Valva sinistra vista di lato;
b) particolare della regione inferiore della stessa valva.

Fig. 3. — *Lima* aff. *cottaldina* D'Orb.; (2×):
Esemplare n. 8. Modello interno della regione infero-posteriore della valva destra.

Fig. 4. — *Pholadomya cornueliana* (D'Orb.); (2×):
valva sinistra vista di lato.

Fig. 5. — *Pholadomya cornueliana* (D'Orb.); (2×):
valva destra vista di lato.

Località: Sorgente Sperlonga e Torre d'Orlando (tav. Punta Orlando).
Barremiano-Albiano (probabile Aptiano).

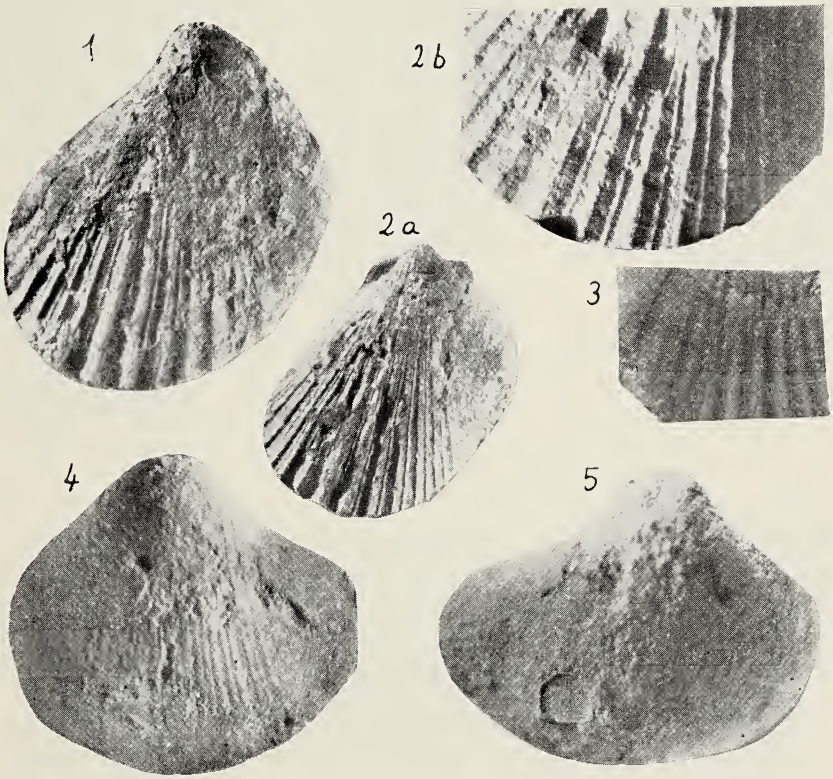

1
2b
2a
3
4
5

Tavola VI.

Olotipi di *Boueina hochstetteri moncharmonti n. ssp.*

Fig. 1. — Sezione assiale. Prep.: 226.2; (18×).

Fig. 2. — » » » 226.3 »

Fig. 3. — » » » A. 10.7 »

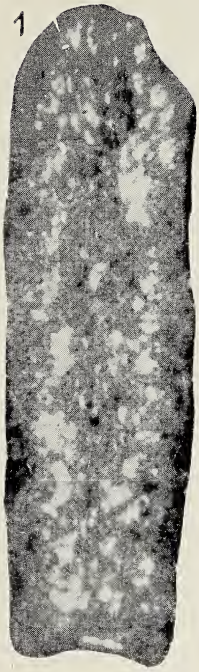
Fig. 4. — Sezione tangenziale. Prep.: 226.4; (18×).

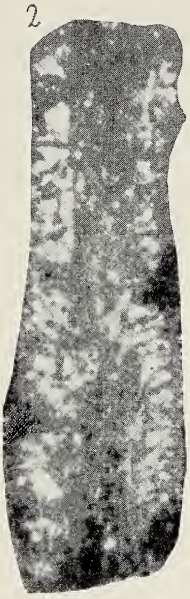
Fig. 7. — » » » A. 10.7 »

Fig. 5. — Sezione trasversale. » A. 10.5 »

Fig. 6. — » » » A. 10.1 »

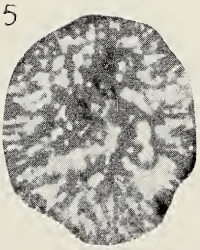
Località: Monte Tobenna (tav. S. Cipriano Picentino).
Barremiano-Albiano (probabile Aptiano).

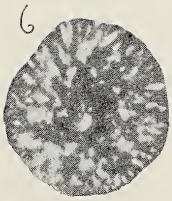

1


2

3

4


5


6

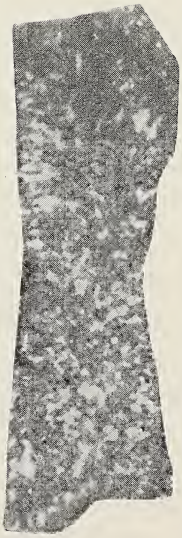

7

Tavola VII.

Calcare detritico a *Boueina hochstetteri moncharmonti n. ssp.*, *Orbitolina* (secondo Prever P. L. [57]: *Orbitolina conoidea*, *O. discoidea*, *O. Boehmi*, etc.). In associazione: *Salpingoporella dinarica*, *Miliolidae*, *Textulariidae*, *Lituolidae* (tra cui *Haplophragmoides*), *Cuneolina sp.*, ostracodi.

Prep.: A. 10.6; (circa 16×).

Località: Monte Tobenna (tav. S. Cipriano Picentino).

Barremiano-Albiano (probabile Aptiano).

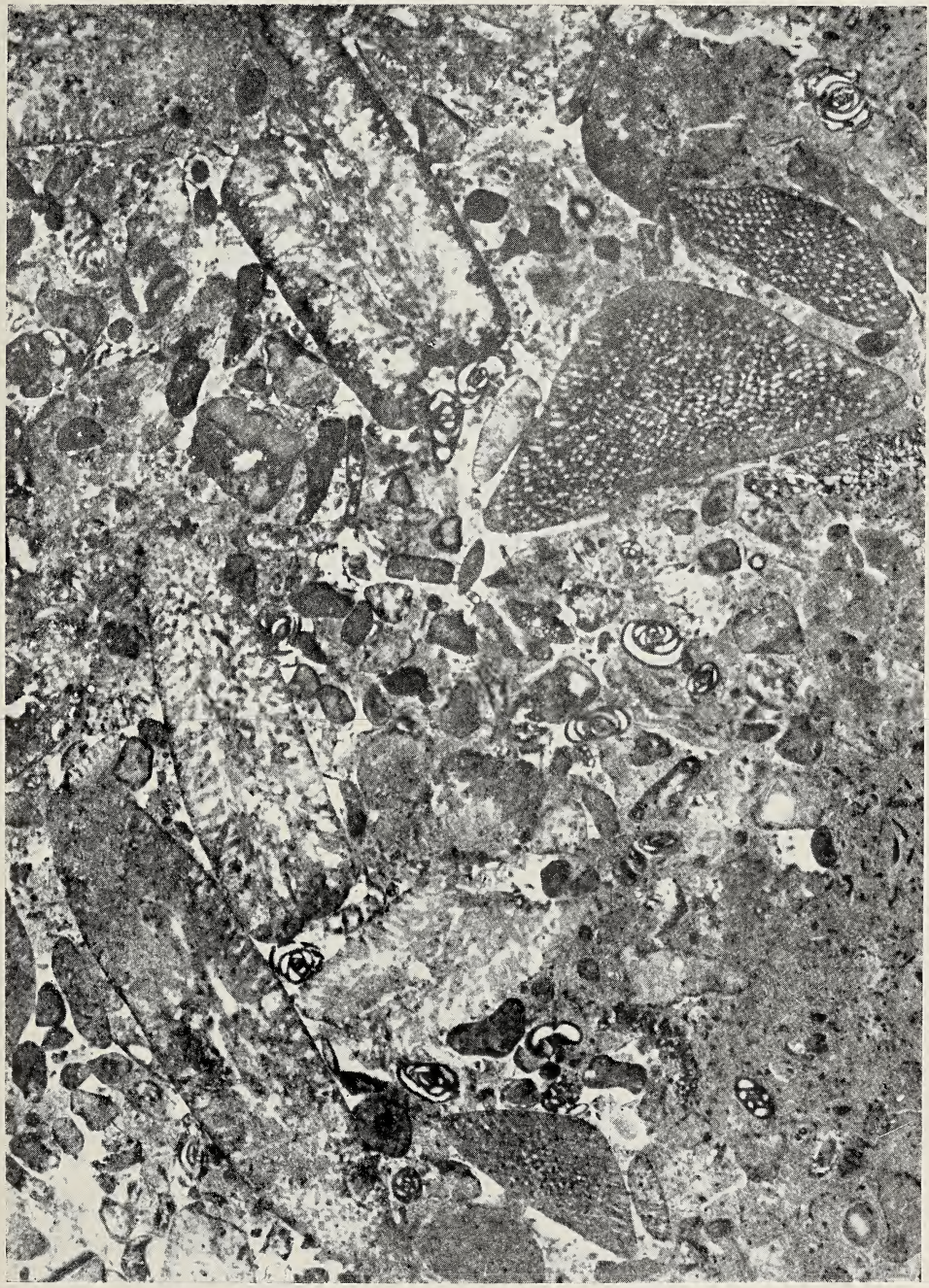


Tavola VIII.

Calcare detritico a *Boueina hochstetteri moncharmonti n. ssp.* ed *Orbitolina* (secondo Prever P. L. [57]: *Orbitolina conoidea*, *O. discoidea*, *O. Boehmi*, etc.). In associazione: *Salpingoporella dinarica*, *Miliolidae*, *Textulariidae*, *Lituolidae* (tra cui *Haplophragmoides*), *Cuneolina sp.*, ostracodi.

Prep.: 226; (circa 16×).

Località: Monte Tobenna (tav. S. Cipriano Picentino).

Barremiano-Albiano (probabile Aptiano).

Osservazioni su un micrometodo per il dosaggio del colesterolo totale e delle sue frazioni

Nota del socio TEODORO DE LEO e della dott. LIDIA FOTI

(Tornata del 30 novembre 1962)

I metodi di dosaggio del colesterolo nel sangue ed in altri tessuti animali, davano luogo a risultati piuttosto contraddittori e scarsamente riproducibili fino all'introduzione del metodo di SCHOENHEIMER e SPERRY (1934) [1]. Tali autori misero a punto infatti, una tecnica che permette di estrarre il colesterolo quantitativamente e di dosarlo mediante isolamento con digitonina e successiva applicazione della reazione di LIEBERMAN-BUCHARD.

Questo metodo, che finora è quello classico per il dosaggio del colesterolo, è tuttavia limitatamente sensibile: esso, infatti, consente di determinare quantità di colesterolo non inferiori ai 100 μg; aliquote più piccole danno luogo ad una precipitazione con digitonina non quantitativa e sono, d'altronde, al disotto dei limiti di sensibilità della reazione di LIEBERMAN-BUCHARD.

Spesso nella ricerca biologica, non disponendo di materiale sufficiente, appare difficile poter utilizzare il metodo di SCHOENHEIMER e SPERRY. Ciò ha indotto diversi ricercatori a mettere a punto metodi di maggiore sensibilità. Il più diffuso di questi metodi è quello di ZLATKIS e coll. (1953) [2], nel quale il colesterolo totale viene dosato colorimetricamente con un reattivo costituito da cloruro ferrico ed acido solforico. Recentemente AGNERAY, PUISIEUX e WEPIERRE hanno pubblicato un metodo [3] di microdosaggio del colesterolo libero ed esterificato mediante adsorbimento su ossido di alluminio, successiva eluizione delle due frazioni e dosaggio di esse con la reazione di ZLATKIS modificata, applicandolo al siero umano.

Nell'intento di utilizzare questa microtecnica per dosare le due frazioni del colesterolo nel siero di animali (ratti neonati, conigli,

ecc.), dove avevamo a disposizione piccole quantità di sangue, siamo stati indotti da alcune osservazioni, a revisionare il metodo originale descritto dagli AA.. Tale revisione riguarda fondamentalmente l'eluizione del colesterolo esterificato.

Parte sperimentale

a) *Scelta dei solventi per l'eluizione degli esteri del colesterolo.* La miscela per l'eluizione degli esteri del colesterolo, secondo le indicazioni di Agneray e coll., è costituita da cloroformio-etere di petrolio nel rapporto 1 : 9 (v/v). L'uso di tale miscela ha dato, però, nelle nostre mani, un recupero incompleto del colesterolo esterificato, che si ritrova, viceversa, nella successiva eluizione insieme con quello libero (vedi Tab. I, I coppia di elementi).

Abbiamo, quindi, ricercato una miscela eluente che, pur consentendo un recupero quantitativo degli esteri del colesterolo, non favorisse la contemporanea eluizione del colesterolo libero.

Allo scopo, aliquote di 80 μg di stearato di colosterolo (N.B.C., equivalenti quindi a 47,76 μg di colesterolo) e di 40 μg di colesterolo (Merck), furono fatte adsorbire su colonna di ossido di alluminio (Merck) ed eluite con miscele di cloroformio anidro-etere di petrolio (38°-42°C) nelle quali furono gradualmente aumentate le quantità di cloroformio. I risultati più significativi (miscele di cloroformio-etere di petrolio 1 : 9; 2 : 8 e 3 : 7) di tali determinazioni sono riportati nella tabella I.

Come si può osservare, l'eluizione degli esteri del colesterolo è totale solo con un rapporto dei costituenti l'eluente di 3 : 2 (v/v). Abbiamo, quindi, scelto per le successive esperienze questa miscela di eluizione (III coppia di elementi).

b) *Scelta del volume ottimale dei solventi per l'eluizione.* Avendo variato il rapporto dei costituenti la prima miscela di eluizione, è stato necessario stabilire i volumi degli eluenti occorrenti per il recupero totale delle due frazioni del colesterolo.

Aliquote di colesterolo e di stearato di colesterolo pari alle precedenti furono eluite con volumi di eluenti gradualmente crescenti: da 1 a 11 ml per lo stearato di colesterolo (cloroformio-etere di petrolio 3 : 7) e da 2 a 20 ml per il colesterolo (cloroformio).

Dai risultati ottenuti, riportati nella tabella II, si rileva che nella eluizione dello stearato sin dai primi 5 ml di solvente il recupero del colesterolo esterificato è completo, mentre, d'altra parte, fino ad

TABELLA I.

Risultati dell'eluizione dello stearato di colesterolo e del colesterolo con diversi eluenti (Stearato μg 80 — Colesterolo μg 40).

I coppia eluenti — 1°) Cloroformio-etere di petrolio (38°-42°C) 1 : 9 (v/v): ml 7
2°) Cloroformio: ml 15.

Prova n.	*Stearato di Colesterolo* Recupero %	*Colesterolo* Recupero %	Prova n.	*Stearato di Colesterolo* Recupero %	*Colesterolo* Recupero %
1	70	114	6	40	121
2	92	108	7	24	138
3	67	119	8	26	132
4	95	108	9	64	112
5	84	112	10	58	118

Media recupero: Stearato di colesterolo 62%
Colesterolo 118%

II coppia eluenti — 1°) Cloroformio-etere di petrolio (38°-42°C) 2 : 8 (v/v) ml 7
2°) Cloroformio: ml 15.

Prova n.	*Stearato di Colesterolo* Recupero %	*Colesterolo* Recupero %	Prova n.	*Stearato di Colesterolo* Recupero %	*Colesterolo* Recupero %
1	46	120	6	84	95
2	66	107	7	87	95
3	70	102	8	75	105
4	76	95	9	87	100
5	74	100	10	71	120

Media recupero: Stearato di colesterolo 74%
Colesterolo 104%

III coppia eluenti — 1°) Cloroformio-etere di petrolio (38°-42°C) 3 : 7 (v/v) ml 7
2°) Cloroformio ml 15.

Prova n.	*Stearato di Colesterolo* Recupero %	*Colesterolo* Recupero %	Prova n.	*Stearato di Colesterolo* Recupero %	*Colesterolo* Recupero %
1	102	100	6	100	96
2	95	100	7	102	100
3	100	98	8	98	100
4	102	99	9	99	100
5	100	101	10	100	97

Media recupero: Stearato di colesterolo 100% S. E.% = 0,65
Colesterolo 99% S. E.% = 0,56

TABELLA II.

Risultati dell'eluizione dello stearato di colesterolo e del colesterolo con diverse quantità di cloroformio-etere di petrolio 3 : 7 (*v/v*) *e di cloroformio* (*Stearato* μg 80 — *Colesterolo* μg 40).

Stearato di Colesterolo		Colesterolo	
ml eluente adoperati	Recupero %	ml eluente adoperati	Recupero %
1	81	2	7
2	86	4	62
3	86	6	68
4	94	8	78
5	101	10	90
6	99	12	98
7	100	14	100
8	101	16	101
9	99	18	99
10	99	20	100
11	101		

11 ml non viene ancora eluito il colesterolo libero. Quest'ultimo, nella seconda eluizione, con 14 ml si può ritenere recuperato quantitativamente.

Successivamente abbiamo eseguito le eluizioni di una miscela di composizione eguale alle precedenti, raccogliendo gli eluiti da una medesima colonna a 2 ml alla volta. Nella fig. 1 abbiamo riportato le relative curve di eluizione. Da essa si rileva che la rimozione delle sostanze adsorbite avviene rapidamente per la quasi totalità di esse, mentre le piccole quantità residue vengono eluite lentamente, specie per il colesterolo libero; inoltre l'esame delle curve conferma nuovamente che, per ottenere una eluizione quantitativa dei componenti il campione, sono necessari non più di 5 ml del primo eluente e di 14 ml del secondo. Abbiamo, quindi, stabilito, per maggiore sicurezza, di utilizzare per l'eluizione degli esteri del colesterolo 7 ml e per quella del colesterolo 16 ml dei due eluenti.

L'andamento delle curve di eluizione è tale da far ritenere superflua la prova consigliata dagli AA., di raccogliere a parte, cioè, l'ultimo ml di eluente e di accertare in esso l'assenza delle sostanze sotto eluizione.

c) *Colorimetria* Nella fig. 2 riportiamo le curve spettrofotome-

triche dello stearato di colesterolo e del colesterolo, eseguite con lo spettrofotometro registratore Optica CF 4.

Tali curve ci permettono di osservare che i massimi valori dell'assorbimento specifico molare E_M^{1cm} si hanno a 5400 Å per il colesterolo e a 5300 Å per lo stearato rispettivamente (valori di Agneray 5600 Å per entrambi i componenti). I valori dei coefficienti

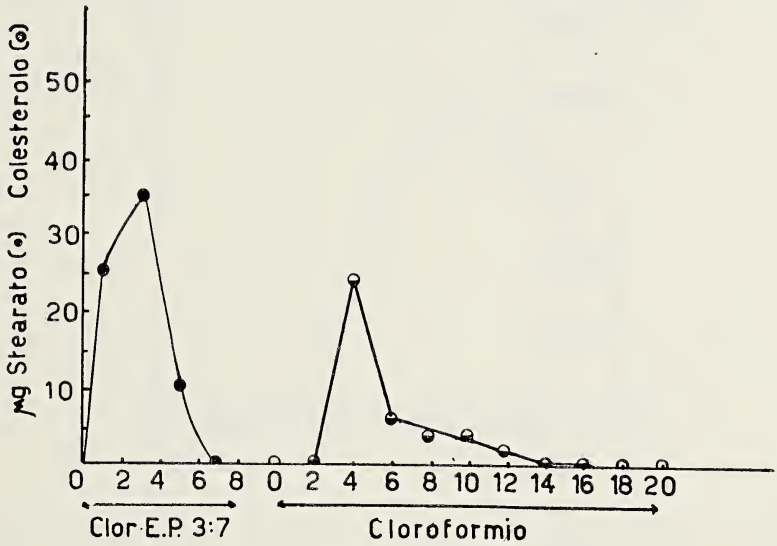


Fig. 1. — Curva di eluizione dello stearato di colesterolo e del colesterolo. (Stearato µg 80 — Colesterolo µg 40).

di estinzione molecolari da noi ottenuti sono, per il colesterolo $E_M^{1cm} = 0{,}746 \times 10^4$ e per lo stearato $0{,}784 \times 10^4$ (valori di Agneray e coll.: $0{,}69 \cdot 10^4$ e $0{,}78 \cdot 10^4$ rispettivamente). Abbiamo eseguito, pertanto, le letture colorimetriche a 5400 Å per il colesterolo e a 5300 Å per i suoi esteri.

d) *Riproducibilità dei valori ottenibili col metodo.* La riproducibilità dei valori ottenibili con la nostra modificazione del metodo di Agneray, Puisieux e Wepierre, è stata da noi determinata dosando su dieci campioni degli stessi sieri (di uomo, di ratto e di coniglio) le due frazioni del colesterolo.

Contemporaneamente, a titolo di paragone, su cinque campioni degli stessi sieri si dosava il colesterolo totale e quello libero con il metodo di SHOENHEIMER e SPERRY (tali prove sono state eseguite su 1 ml di siero).

Secondo i valori riportati nella tabella III, nel caso del metodo di AGNERAY e coll., da noi modificato, la maggiore riproducibilità

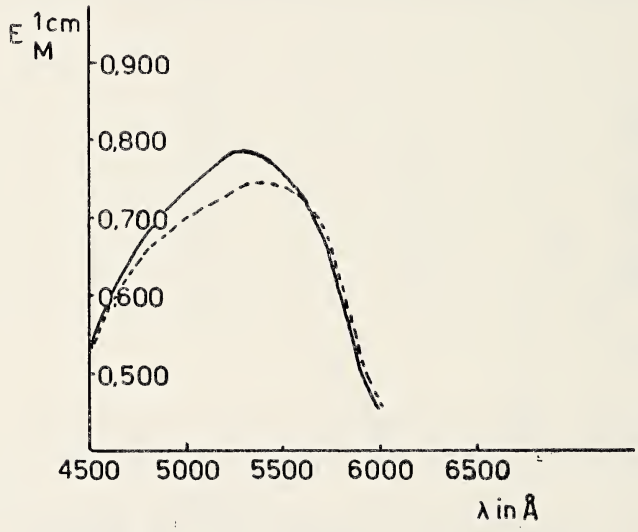


Fig. 2. — Curva spettrofotometrica dello stearato di colesterolo e del colesterolo.
———— Stearato di colesterolo.
— — — — — Colesterolo.

si osserva in tutti casi, nel dosaggio del colesterolo esterificato, mentre è minore in quello del colesterolo libero.

Nel primo caso, infatti, gli errori standard della media, espressi percentualmente (S.E.%), presentano i valori più bassi (da 1,71 a 1,98), mentre nel secondo quelli più alti (3,97 a 9,90).

(I valori degli errori standard per il colesterolo totale, che si ottiene dalla somma dei valori delle due frazioni, sono ovviamente intermedi).

Poichè (vedi tabella I) quando vengono dosate quantità pressochè eguali delle due frazioni del colesterolo i valori degli errori standard sono dello stesso ordine di grandezza, è probabile che le quantità notevolmente minori di colesterolo libero esistente nel siero, conducano ad una minore precisione nel dosaggio di quest'ultimo.

TABELLA III.

Riproducibilità dei valori ottenuti col micrometodo di dosaggio modificato delle due frazioni del colesterolo.

a) Siero umano

Frazione	Prova n. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Media ± S.E.	S.E. %
Colest. est. mg% ml	102	98	112	106	101	95	99	109	105	103	103 ± 1,76	1,71
Colest. lib. mg.% ml	28	30	26	30	30	33	34	30	30	26	30 ± 3,00	9,90
Colest. tot. mg.% ml	130	128	138	136	131	128	133	139	135	129	133 ± 3,74	2,82

Valori medi del dosaggio eseguito sullo stesso siero (5 determinazioni) con il metodo di SCHOENHEIMER e SPERRY in mg/100 ml Colest. est. 114 ± 2,11 (S. E.% = 1,85%); Colest. lib. 35 ± 0,55 (S. E.% = 1,57).

b) Siero di ratto

Frazione	Prova n. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Media ± S.E.	S.E. %
Colest. est. mg.% ml	18	19	19	20	22	19	21	21	20	20	20 ± 0,36	1,79
Colest. lib. mg.% ml	13	15	10	13	14	14	14	13	13	13	13 ± 0,52	3,97
Colest. tot. mg.% ml	31	34	29	33	36	33	35	34	33	33	33 ± 0,64	1,94

Valori medi del dosaggio eseguito sulla stesso siero (5 determinazioni) con il metodo di SCHOENHEIMER e SPERRY, in mg/100 ml: Colest. est. 24 ± 0,44 (S. E.% = 1,83%); Colest. lib. 13 ± 0,20 (S. E.% = 1,54).

c) Siero di coniglio

Frazione	Prova n. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Media ± S.E.	S.E. %
Colest. est. mg.% ml	23	25	22	26	24	24	23	25	25	22	24 ± 0,47	1,98
Colest. lib. mg.% ml	10	14	11	10	14	10	11	9	12	11	11 ± 0,65	5,90
Colest. tot. mg.% ml	33	39	33	36	38	34	34	34	37	33	35 ± 0,75	2,13

Valori medi del dosaggio eseguito sulla stesso siero (5 determinazioni) con il metodo di SCHOENHEIMER e SPERRY, in mg/100 ml: Colest. est. 23 ± 0,44 (S. E.% = 1,91%); Colest. lib. 10 ± 0,35 (S. E.% = 3,50%).

Il fatto poi che, nel caso del siero si riscontrano errori standard maggiori rispetto a quelli che si riscontrano nel caso di soluzioni artificiali, va probabilmente imputato alle operazioni preliminari di estrazioni di colesterolo dal siero.

Paragonando il micrometodo da noi usato con il metodo di Schoenheimer e Sperry si può osservare che il primo da valori, in genere, leggermente più bassi e che, mentre gli errori standard, nel caso del colesterolo esterificato sono dello stesso ordine di grandezza, nel caso del colesterolo libero il micrometodo da' un errore standard maggiore.

È tuttavia possibile affermare la validità di tale micrometodo particolarmente quando si devono eseguire indagini comparative su piccole quantità di siero, tessuti, ecc.

Conclusioni

1) È possibile su colonna di ossido di alluminio attivato a 200°C per 3 ore, delle dimensioni di 0,4 × 4,0 cm., adsorbire e ripartire quantitativamente da 10 a 150 μg di colesterolo libero e di esteri di colesterolo [3].

2) Per ottenere una eluizione totale degli esteri del colesterolo è necessario utilizzare una miscela di cloroformio anidro-etere di petrolio (p. e. 38°-42°C) il cui rapporto sia di 3 : 7. Con proporzioni inferiori di cloroformio gli esteri vengono eluiti solo parzialmente e si troverebbero quindi, in parte con il colesterolo. Come eluente per il colesterolo è necessario utilizzare il cloroformio anidro.

3) I volumi ottimali dei due solventi sono rispettivamente di 7 ml per la miscela cloroformio-etere di petrolio e di 16 ml per il cloroformio.

4) La descrizione del metodo, secondo la nostra modifica, è pertanto la seguente: il colesterolo libero e quello esterificato sono estratti a caldo dal siero con alcool etilico assoluto-acetone 1 : 1 (v/v) nel rapporto di 1 : 10. L'estratto è portato a secco in corrente di azoto e ripreso con 0,2 ml di cloroformio anidro e 4 ml di etere di petrolio (p. e. 38°-42°C) e trasferito quantitativamente sulle colonne di ossido di alluminio.

Le colonne hanno le seguenti caratteristiche: diametro 0,4 cm; altezza 4,0 cm; riempimento con ossido di alluminio Merck secondo Brockman, previamente attivato a 200°C per 3 ore; lavaggio ripetuto con etere di petrolio (p.e. 39°-42°C).

Gli esteri del colesterolo vengono quindi eluiti con 7 ml di cloroformio anidro-etere di petrolio (p.e. 38°-42°C) 3 : 7 (v/v) ed il colesterolo con 16 ml di cloroformio anidro.

Gli eluiti vengono portati a secco in corrente di azoto ed il residuo è ripreso con 1 ml di cloroformio anidro; si addizionano 2 ml di acetato di etile, 2 ml di reattivo al cloruro ferrico (0,125 g di $FeCl_3 . 6 H_2O$ in 100 ml di acido acetico glaciale) e 3 ml di acido solforico concentrato. Si esegue il dosaggio colorimetrico dopo 60′ a 5300 e 5400 Å rispettivamente per le due frazioni.

BIBLIOGRAFIA

[1] Schoenheimer R., Sperry W. M. *J. Biol. Chem.* 106 (1934) 745.
[2] Zlatkis A., Zak B., Boye A. V. *J. Lab. Clin. Med.* 41 (1953) 485.
[3] Agneray J., Puisieux F., Wepierre J. *Ann. Biol. Clin.* 3 (1959) 178.

Sull' età dei livelli a requienie nell' Appennino campano

Nota del socio BRUNO D'ARGENIO

(Tornata del 28 dicembre 1962)

Premessa.

Individuare dei livelli-guida che abbiano la massima estensione orizzontale e, nello stesso tempo, riuniscano caratteristiche paleontologiche e sedimentologiche, tali da essere facilmente riconoscibili sul terreno (« *caratteri di campagna* »), è un elemento di non trascurabile importanza nell'approfondimento delle conoscenze stratigrafiche del Mesozoico nell'Appennino di *facies orientale*.

È possibile rinvenire nella serie mesozoica dei livelli, a volte di sicura posizione stratigrafica, a volte di incerto valore, in tutti i terreni dell'Appennino calcareo, dal Trias fino al Cretacico; ma bisogna precisare che non sempre i caratteri che si possono riconoscere sono tali da permettere estrapolazioni, anche se prudenti.

Nel Cretacico le biozone o i livelli-guida facilmente individuabili sul terreno e sicuramente databili sono rari o di non grande estensione orizzontale e, sebbene lo studio delle microbiofacies permetta di individuare a volte i vari piani, nei riguardi delle caratteristiche di cui s'è fatto cenno, conserva sostanzialmente il suo valore l'osservazione fatta oltre settantacinque anni orsono da Taramelli (1886) che rilevava la possibilità di distinguere nei rilievi « a ponente od a mattina dell'alta valle del Calore e la catena del Partenio, sulla sinistra del Sabbato » ..... « un piano a *Nerinea schiosensis*, Pir., dell'Urgoniano con *Requienia*, *Trigonia*, *Lucina* e varie specie di ceriti; ed un piano più elevato, ad *Hippurites organizans*, sp., che spetta al Turoniano ».

Infatti, di regola, i fossili che in campagna permettono di orien-

tare l'osservatore nella serie cretacica, sono: nella parte inferiore i diceratidi (*Requienia*, *Toucasia*) e, nella parte superiore, gli ippuritidi e i radiolitidi.

Ma, mentre questi ultimi costituiscono, dal punto di vista paleontologico e stratigrafico, un dato cronologicamente esatto (Turoniano-Senoniano) e da tutti accettato, *Requienia*, *Toucasia* e altri generi di diceratidi, spesso, per la impossibilità di ottenere degli esemplari ben determinabili, sono praticamente ignorati, non riconoscendo ad essi molti autori, anche recenti, salvo qualche eccezione (Scarsella, 1957; Manfredini, 1957), un significato stratigrafico costante o sufficientemente valido.

Questa parte della serie ricca di diceratidi, costituita da uno o più livelli, in cui questi pachiodonti si presentano tanto abbondanti da costituire delle lumachelle dall'aspetto caratteristico, è quella che gli Autori, per analogia con le caratteristiche della serie infracretacica della Francia meridionae, definivano di « *facies urgoniana* » (Parona, 1903). La definizione però conserva il suo valore cronologico solo per i livelli più bassi, che gli autori ritennero caratterizzati dalla *Toucasia carinata*, mentre la maggior parte dei livelli a requienie vennero genericamente attribuiti la Cenomaniano.

I.

Tralasciando i riferimenti bibliografici più antichi (Pilla, 1833, 1844; Covelli, 1839; Costa, 1864, 1865) per i dati vaghi o inesatti, va ricordato, dopo quanto aveva scritto nel 1886 Taramelli, che Cassetti, già nel 1893 distingueva, nella serie cretacica del Matese, in base a quanto era stato l'anno precedente comunicato da Di Stefano (1892), quelle che oggi diremmo due biozone: una inferiore a *Toucasia carinata* Math., e a piccole nerinee, urgo-aptiana, ed una superiore ad ippuritidi e radiolitidi, turoniano-senoniana.

E, pur esplicitamente avvertendo della provvisorietà di questa distinzione (Cassetti, 1901), egli la mantenne per molti anni, anche quando, in alcune località, si riuscì a distinguere, nella serie cretacica, un Cenomaniano a *Gryphaea* cfr. *vesicularis* Lamk. ed *Exogira Ratisbonensi* Schoth. (Cassetti, 1900), per la pratica impossibilità di cartografare dei limiti che erano vagamente riconoscibili e solo quando sovvenivano i fossili.

Anche De Lorenzo sostanzialmente riconosce (De Lorenzo,

1894, 1895), e accetta (De Lorenzo, 1896), in base allo schema proposto da Stache (1889) per la Dalmazia e l'Istria, la suddivisione delle assise cretaciche in due zone:

« 1) Calcari generalmente scuri, raramente chiari o dolomitici, con toucasie, sferuliti e monopleure, contenenti delle intercalazioni di marne a orbitoline e le ittiofaune di Castellammare e di Pietraroia;

« 2) Calcari generalmente chiari, brecciati o marmorei, raramente scuri, ricchissimi di nerinee, acteonelle e rudiste.

« I primi comprenderebbero tutti i terreni che dalla base dell'Urgoniano vanno fino alla parte più alta del Cenomaniano; gli altri rappresenterebbero i livelli ippuritici del Turoniano e del Senoniano » (De Lorenzo in D'Erasmo, 1914).

Nel 1904 Parona, segnalando la presenza dei calcari con *Toucasia carinata* a Capri, e riprendendo quanto aveva precedentemente scritto nel suo *Trattato di Geologia* (1903), data come Barremiano superiore-Aptiano inferiore « la *facies urgoniana* dell'Appennino meridionale » caratterizzata dalla presenza di *Toucasia*, *Requienia* ed *ellipsactinie* (Parona, 1904), in ciò confortato dall'opinione espressa da Paquier nella sua monografia sulle rudiste urgoniane. E nel 1907 lo stesso Parona segnala piccole requienie, associate ad ellipsactinie, nei Monti di Bagno (Monti d'Ocre); le data come Cenomaniano superiore, e ne riconosce la larga distribuzione areale.

Lo stesso autore fa notare come i calcari che racchiudono questi piccoli diceratidi, spesso molto numerosi, siano quelli che Cassetti definisce « *calcari a requienie* », attribuendoli all'Urgoniano.

In realtà i « *calcari a requienie* » avevano per Cassetti un significato stratigrafico più ampio poichè, nei termini da lui definiti come Cretacico medio-inferiore (Urgoniano s. l.), era compresa tutta la parte basale della serie, priva di macrofossili e di incerta attribuzione stratigrafica (« Dolomie urgoniane ») (1), tra il più alto Trias o Lias fossiliferi e i livelli con requienie (« Calcari a *Requienia* », « calcari a *Toucasia* »): vi sarebbero quindi compresi tutti i piani del Cretacico inferiore e medio.

Ma, accettato oramai questo *ringiovanimento*, lo stesso Cassetti in appresso (1913/*a*, 1913/*b*, 1914) modificò il suo modo di vedere

---

(1) Va notato che Cassetti (1900) riteneva provvisoria tale divisione affermando che indubbiamente dovevano esistere altri piani non riconoscibili tra i terreni databili come Trias e come Cretacico in base ai macrofossili.

datando in generale come cenomaniane le assise calcaree con diceratidi.

Infine nel 1918 Parona, riassumendo i risultati di oltre un ventennio di studi sulla stratigrafia del Cretacico nell'Appennino calcareo centro-meridionale, separava il Neocretacico, che faceva iniziare con la facies dei Calcari ittiolitiferi di Pietraroia e di Capo d'Orlando (Cenomaniano), dall'Eocretacico, caratterizzato dalla diffusione della *Toucasia carinata*.

Nel successivo quarantennio molte conoscenze nuove si sono aggiunte a quelle che già si possedevano sulla stratigrafia delle assise calcaree mesozoiche dell'Appennino; soprattutto con l'introduzione sistematica dello studio delle microbiofacies. E tuttavia, per il Cretacico, come per i periodi precedenti, a voler distinguere, sulla scorta della bibliografia esistente, dei piani o dei gruppi di piani, non molto si potrebbe aggiungere a quanto scriveva Parona nel 1918, che anzi, si è detto, molti autori non riconoscono alle assise con diceratidi un conveniente valore stratigrafico.

Dal sommario esame bibliografico ora eseguito e dalle considerazioni relative si potrebbe dunque concludere che:

a) Nella parte inferiore e media della serie cretacica esiste un compesso calcareo o calcareo-dolomitico, ben stratificato, di varia potenza, caratterizzato dalla presenza di strati con diceratidi (principalmente *Requienia* e *Toucasia*), spesso molto frequenti, che costituiscono delle lumachelle o delle biostrome; alle requienie e alle tucasie sono associate, in alcuni livelli, nerinee e, a volte, ellipsactinie.

b) Nel complesso stratigrafico con diceratidi, che indicheremo genericamente come *complesso a requienie*, si può distinguere una parte inferiore, urgo-aptiana, caratterizzata da *Toucasia carinata* Math. sp. (=*Requienia Lonsdalei* d'Orb. non Sow.) (Di Stefano, 1892), e una parte superiore, d'età cenomaniana, con *Requienia parvula* e *Monopelura Schnarrembegeri* (Parona, 1918).

c) Non possediamo un elenco molto ricco di generi e specie determinate con sicurezza, poichè difficilmente i fossili possono essere estratti integri dalla roccia; ma è da ritenere molto probabile che altri generi e certo altre specie di eterodonti, mal determinabili, siano rappresentati nell'intero *complesso a requienie* (Parona, 1918).

d) La distribuzione stratigrafica di queste forme è molto ampia; si può dire, in prima approssimazione, che sono presenti dalla fine del Barreniano a tutto il Cenomaniano (Di Stefano, 1892;

Parona, 1904, 1918, 1924). Le tucasie (*Toucasia carinata* auct.), caratterizzato, l'Aptiano s. l., e le requienie (*Requienia parvula* auct.), caratterizzano il Cenomaniano superiore (« Pietra ad anellini » di Parona) in associazione a monopleure (*Monopleura Schnarrembergeri*). Molto ampia è anche la loro estensione areale, poichè sono state segnalate in tutto l'Appennino di facies orientale (Parona, 1924).

II.

I livelli a diceratidi sono in genere facilmente riconoscibili, particolarmente laddove le valve sono messe parzialmente a nudo dall'erosione. Di regola si presentano con sezioni reniformi o ellittiche, molto caratteristiche, pur variando nel complesso, oltre che per forma, per dimensione e per frequenza.

Se fosse possibile distinguere in campagna i livelli a *Toucasia carinata* da quelli a *Requienia parvula*, molti problemi stratigrafici, e anche cartografici, verrebbero più agevolmente risolti. Invece ciò non è possibile, non tanto perchè manchino sufficienti « caratteri di campagna » o perchè i fossili non siano estraibili dalla roccia, ma soprattutto perchè alcune generalizzazioni di Parona (1918, 1924) hanno ingenerato degli equivoci.

Intanto bisogna dire che la *Requienia parvula* di Costa (1866) è un fossile, per usare un aggettivo dello stesso autore, *proteiforme* e non è d'età compresa fra il Cenomaniano superiore e il Turoniano (Parona, 1909, e segg.).

A ragione il *Fossilium catalogus* (Kutassy, 1934) non riporta la specie: « *parvula* ». Costa infatti, istituendo la nuova specie « *parvula* », non la descrisse, ma la figurò soltanto (Costa, 1866, tav. I, fig. 1-4), in modo tale che non è possibile riconoscervi che i contorni, in parte sfumati (2).

Inoltre la *Requienia parvula* n., di Costa, figurata in un suo lavoro (1866) in cui illustra l'ittiofauna di Castellammare di Stabia, proviene, a dire dello stesso Costa, da Pietraroia (Matese),

---

(2) Quanto allo stesso Costa parve attendibile il riconoscimento della *R. parvula* lo si può giudicare dal fatto che egli affermava (Costa, 1866, pag. 20) che di: « proteiformi requienie » parecchie altre ne trovi nella medesima calcarea, di minor dimensione e di tutte le gradazioni... Non saprei dire se fossero i piccoli della medesima specie, o sue varietà, o anche specie minori. La loro variabile figura ben corrisponde all'indole di cotesta genia di viventi della fauna estinta » (!).

dove era stata raccolta nei calcari lastroidi ad ittioliti, cioè da un livello che egli riteneva isopico di quello di Castellammare.

Parona (1907) istituendo il livello a *R. parvula* e a *M. Schnarrembergeri* nel'Abbruzzo aquilano lo attribuì ad un Cenomaniano molto alto, al passaggio con il Turoniano; localizzò in questo livello gli affioramenti bauxitici e, generalizzando le sue affermazioni, estese a tutto l'Appennino calcareo queste conclusioni.

Questa estrapolazione è alla base di molte errate attribuzioni stratigrafiche, non solo per quel che riguarda il complesso a requienie, ma anche per alcuni livelli in esso intercalati; tra questi ricordo l'orizzonte bauxitico, i calcari ad ittioliti e le marne ad orbitoline,

Per tutti e tre questi livelli, come per i calcari a requienie, era già stata precedentemente indicata un'età grosso modo corrispondente all'Aptiano (Guiscardi, 1866; Cassetti, 1893), o addirittura al Neocomiano (Bassani, 1890).

L'autorità di Porona portò gli autori successivamente a *ringiovanire* l'uno o l'altro dei livelli citati, pur non tacendo alcuni le loro perplessità per le affinità che certe faune sembravano avere con quelle di più bassi orizzonti stratigrafici (Bassani e D'Erasmo, 1912; D'Erasmo, 1914).

I dati attualmente in nostro possesso ci permettono tuttavia di riconfermare le antiche attribuzioni degli autori. Infatti nel gruppo del Taburno-Camposauro, l'intero complesso a requienie, che non supera i 100-130 m. di potenza (3) e contiene nella parte alta calcari ad ittioliti grigio scuri e neri, non è più recente dell'Aptiano, poichè è limitato verso l'alto dalla zona di diffusione di *Salpingoporella dinarica* (Crescenti e Sartoni, 1962).

Nel Matese, alla Civita di Pietraroia i calcari a requienie, che hanno una potenza di oltre 100 metri, e contengono anche qui il livello ad ittioliti nella parte sommitale (4), hanno un'età aptiana. Inoltre la corrispondenza con la vicina serie del Camposauro è di notevole evidenza.

L'orizzonte bauxitico, che testimonia una lacuna stratigrafica

---

(3) Poco più in alto la serie infracretacica è troncata dalla trasgressione turoniana (D'Argenio, 1962). Si fa notare che gli spessori qui indicati non si riferiscono a quel tratto di serie compreso tra la comparsa delle prime, rare forme attribuibili a questi diceratidi e la loro scomparsa, ma all'intervallo in cui sono tanto numerosi da costituire talora dei veri accumuli biostromali.

(4) Qui la serie infracretacica è troncata, poco sopra i calcari ad ittioliti, dalla trasgressione miocenica.

(D'Argenio, 1962 *a*, *b*), è limitato inferiormente da livelli a requienie. Questi livelli, almeno per l'Appennino campano (Matese, Monte Maggiore), sono certamente più bassi del Cenomaniano superiore (Parona, 1907), e non più recenti dell'Albiano.

Questi i risultati delle mie ricerche; ma, più recentemente, altri autori, sono giunti per il Cretacico campano ad analoghe conclusioni. D'Argenio e Pescatore (1962) e Pescatore e Vallario (1962) descrivendo la stratigrafia del Mesozoico del gruppo del M.te Maggiore (Caserta), datano come Aptiano i più bassi livelli a requienie e come Aptiano-Albiano il letto delle bauxiti. De Castro (1962), in base allo studio delle microbiofacies e al riesame delle macrofaune, riconferma per i Monti Lattari l'età aptiana (5) già attribuita dubitativamente da Guiscardi (1866) al livello ad orbitoline, intercalato nei calcari a requienie (6). Vallario (1962) riafferma per i livelli a requienie del Monte Massico l'età albiano-aptiana, già attribuita a questo complesso da Cassetti (1894) (7).

Conclusioni.

Mi sembra dunque di poter concludere, sospendendo il giudizio per l'Abruzzo aquilano, che nell'Appennino campano i livelli a requienie:

— conservano tutta la loro importanza di livelli-guida, quale era stata già riconosciuta dagli autori (8);

---

(5) De Castro attribuisce al livello ad *Orbitolina* un'età compresa tra il Barremiano e l'Albiano coincidente, molto probabilmente, con l'Aptiano.

(6) Nel 1949 Mirigliano, descrivendo il livello delle marne verdi ad orbitoline del M.te Cocuzzo (Cilento meridionale), omologo di quello dei Monti Lattari per associazione faunistica e per posizione stratigrafica, lo data come Cenomaniano inferiore, incerto fra le caratteristiche di biofacies, che lo farebbero ritenere ancora più antico, e la opinione allora corrente (Bassani e D'Erasmo, 1912; Parona, 1924) che lo considerava cenomaniano.

(7) Catenacci, De Castro e Sgrosso (1962) in un lavoro recentemente presentato al Convegno sulla *Geologia dell'Appennino*, indetto dalla S. G. I., accennano ai livelli a requienie del Matese e li attribuiscono al Cretacico inferiore.

(8) È da augurarsi che agli studi stratigrafici sul Mesozoico dell'Appennino di facies orientale, basati oggi quasi esclusivamente sui dati delle microfacies, si aggiunga lo studio dei macrofossili e il riesame delle abbondanti faune già studiate. Dai livelli a diceratidi in particolare non è impossibile ricavare qualche individuo in grado di essere determinato.

— sono di età compresa fra l'Aptiano e l'Albiano;
— non vanno assimilati ai livelli a *T. carinata*, non escludendosi ovviamente la presenza di questa specie nei livelli più bassi (Parona, 1904) (9).

Si propone pertanto di usare la più generica, ma meno impropria dizione di *livelli a diceratidi* o di *complesso a diceratidi*, per quella parte della serie caratterizzata dalla loro grande frequenza e a cui si può assegnare un'età compresa fra l'Aptiano e l'Albiano; ciò permetterà di fissare anche in campagna, e con buona approssimazione, il limite tra Cretacico superiore ed inferiore.

Napoli, Istituto di Geologia dell'Università, dicembre 1962.

RIASSUNTO

I calcari a diceratidi sono molto diffusi nella parte inferiore della serie cretacica dell'Appennino di facies orientale.

Questi livelli erano datati dagli autori come cenomaniani.

L'esame critico della bibliografia esistente e le ricerche compiute dall'autore permettono di affermare che, almeno per l'Appennino campano, il complesso a diceratidi (*Requienia*, *Toucasia*) è da attribuirsi alla parte superiore dell'Infracretacico (Aptiano-Albiano).

SUMMARY

The *Diceratidae* Limestones are frequently diffused in the lower series of Cretaceous in the Apennines of east facies.

Those stages were dated by the authors as Cenomanian.

The critical examination of existent bibliography and the researches made by the author allow to say that, at least for Campan Apennines, the stages with *Diceratidae* (*Requienia*, *Toucasia*) must be ascribe to the upper part of Lower Cretaceous (Aptian-Albian).

BIBLIOGRAFIA

Bassani F. 1890, *Il calcare a nerinee di Pignataro Maggiore in Prov. di Caserta.* « Rend. Acc. Sc. fis. e mat. », s. II, 4, pp. 199-205. Napoli.

Bassani F. e D'Erasmo G. 1912, *La ittiofauna del calcare cretacico di Capo d'Orlando presso Castellammare (Napoli).* « Mem. Soc. it. d. Sc. (detta dei XL) », s. III, 17, pp. 185-243, tavv. I-IV, figg. 15, Roma.

---

(9) La *T. carinata* nelle tipiche serie urgoniane termina con l'Aptiano inferiore, mentre i livelli a requienie dell'Appennino campano raggiungono l'Albiano.

Catenacci V., De Castro P. e Sgrosso I. 1962, *Complessi-guida nel Mesozoico del Matese orientale.* « Atti del Convegno sulla Geologia dell'Appennino », Memorie della Soc. Geol. it., **4**, dicembre 1962, (in corso di stampa).

Cassetti M. 1893, *Appunti geologici sul Matese.* « Boll. Com. Geol. d'It. », **24**, pp. 329-342, tav. I, Roma.

Cassetti M. 1894 a, *Osservazioni geologiche sul Monte Massico presso Sessa Aurunca in provincia di Caserta.* « Boll. Com. Geol. d'It. », **25**, pp. 160-166, figg. 2. Roma.

Cassett M. 1894 b, *Relazione sui lavori eseguiti nella valle del Volturno nello anno* 1893. « Boll. Com. Geol. d'It. », **25**, pp. 258-274, fig. 1, Roma.

Cassetti M. 1900, *Nuove osservazioni geologiche sui monti di Gaeta.* « Boll. Com. Geol. d'It. », **31**, pp. 174-180, fig. I. Roma.

Cassetti M. 1901, *La bauxite in Italia,* « Rass. Min. », **15**, pp. 17-18. Torino.

Cassetti M. 1902, *Dal Fucino alla Valle del Liri. Rilevamento geologico fatto nel* 1901. « Boll. Com. Geol. d'It. », **33**, pp. 168-177. Roma.

Cassetti M. 1913 a, *Relazione preliminare sulla campagna geologica dell'anno* 1911, *Campania. Foglio* 172 (*Caserta*) *e* 173 (*Benevento*). « Boll. Com. Geol. d'It. », **43** (1912), pp. 72-73. Roma.

Cassetti M. 1913 b, *Relazione preliminare sulla campagna geologica del* 1912, *Campania* (*Monti Irpini - prov. di Avellino*). *Foglio* 186. « Boll. Com. Geol. d'It. », **43**, (1912), pp. 72-73. Roma.

Cassetti M. 1914, *Appunti geologici su alcune regioni della Capitanata, dell'Irpinia e dell'Abruzzo chietino ed aquilano.* « Boll. Com. Geol. d'It. », **44**, (1913-14), pp. 419-425, fig. 1. Roma.

Cassetti M. 1918, *Cenni geologici su alcuni monti della Campania e della Basilicata.* « Boll. Com. Geol. d'It. », **46**, (1916-1918), pp. 79-88, fig. 1. Roma.

Crescenti U. e Sartoni S. 1962, *Sintesi biostratigrafica del Mesozoico dell'Appennino meridionale.* « Atti del Convegno sulla Geologia dell'Appennino », 13-14 dicembre 1962, Memorie della Soc. Geol. it., **4**, (in corso di stampa).

Costa O. G. 1864, *Memoria da servire alla formazione della carta geologica delle prov. napolitane.* « Atti Ist. Incoraggiam. », s. II, **1**, pp. 17-24. Napoli.

Costa O. G. 1865, *Studi sopra i terreni ad ittioliti delle provincie napolitane diretti a stabilire l'età geologica dei medesimi.* Parte II: *Calcarea stratosa di Pietraroia.* « Atti Acc. Sc. fis. e mat. », s. II, **2**, n. 16, pp. 1-33, tavv. 4. Napoli.

Costa O. G. 1866, *Studi sopra i terreni ad ittioliti delle provincie meridionali d'Italia.* Parte III: *Castellammare.* « Atti Acc. Sc. fis. e mat. », s. I, **3**, n. 1, pp. 1-30, tavv. 2. Napoli.

Covelli N. 1839, *Memoria per servire di materiale alla costituzione geognostica della Campania* (1827). « Atti Acc. Sc. », **4**, Miner., pp. 33-69. Napoli.

D'Argenio B. 1961, *Osservazioni sulla genesi e l'età dei « marmi di Vitulano » e sulla paleogeografia del Monte Camposauro.* « Boll. Soc. Nat. in Napoli », **70**, pp. 3-12, tavv. 4. Napoli.

D'Argenio B. 1962 a, *Impronte di disseccamento* (*sun cracks*) *nelle bauxiti del Matese.* « Boll. Soc. Nat. in Napoli », **71**, (1962), (in corso di stampa). Napoli.

D'Argenio B. 1962 b, *Una lacuna medio-cretacica nell'Appennino campano.* « Atti del Convegno sulla *Geologia dell'Appennino* », 13-14 dicembre 1962, Memorie della Soc. Geol. it., **4**, (in corso di stampa).

D'Argenio B. e Pescatore T. 1962, *Stratigrafia del Mesozoico del gruppo del Monte Maggiore (Caserta)*. « Boll. Soc. Nat. in Napoli », **71** (1962), (in corso di stampa). Napoli.

De Castro P. 1962, *Nuove osservazioni sul livello ad Orbitolina in Campania. Nota preliminare*. « Boll. Soc. Nat. in Napoli », **71**, (1962), (in corso di stampa). Napoli.

De Lorenzo G. 1894, *Le montagne mesozoiche di Lagonegro*. « Attti Acc. Sc. fis. e mat.», s. II, **6**, pagg. 1-70. Napoli.

De Lorenzo G. 1895, *Osservazioni geologiche nell'Appennino della Basilicata meridionale*. « Atti Acc. Sc. fis. e mat. », s. II, **7**, n. 8, pp. 1-31. Napoli.

De Lorenzo G. 1896, *Studii di geologia nell'Appennino meridionale*. « Atti Acc. Sc. fis. e mat. », s. II, **8**, n. 7, pp. 1-128, figg. 12. Napoli.

D'Erasmo G. 1914, *La fauna e l'età dei calcari ad ittioliti di Pietraroia (prov. di Benevento)*. « Palaeont. ital. », **20**, pp. 29-86, tavv. 7; **21**, pp. 59-112, tavv. 6. Pisa, 1914-1915.

Di Stefano G. 1892, *Sulla presenza dell'Urgoniano in Puglia*. « Boll. Soc. Geol. it. », **11**, pp. 687-682. Roma.

Di Stefano G. 1904, *Osservazioni geologiche nella Calabria settentrionale e nel circondario di Rossano*. « Mem. descr. carta geol. d'It. », append. al vol. **9**, Roma. Vol. in 8°, pp. 120, tav. 1.

Guiscardi G. 1866, *Sulla età degli scisti calcarei di Castellammare*. « Rend. Acc. Sc. fis. e mat. », s. I, **5**, pp. 122-123. Napoli.

Kutassy A. 1934, *Pachyodonta mesozoica (Rudistis exclusis)*. In: *Fossilium Catalogus*. I: *Animalia*, pars 68, Quenstedt W. « ed. ». W. Junk, Gravenhage ('s).

Manfredini M. 1957, *Relazione preliminare sul rilevamento geologico della tavoletta IV NO del Foglio* 173 *Benevento*. « Boll. Serv. Geol. d'It. », **79** (1957), f. 1-2, pp. 401-404. Roma.

Maranelli A. 1939, *Il livello geologico delle bauxiti italiane*. « Riv. fis., mat. e sc. nat. », s. II, **13**, pp. 351-361. Napoli.

Mirigliano G. 1949, *Un giacimento ad Orbitoline presso il M. Cocuzzo (Salerno)*. « Boll. Soc. Nat. in Napoli », **57** (1948), pp. 36-40. Napoli.

Parona C. F. 1903, *Trattato di Geologia, con speciale riguardo alla Geologia d'Italia*. Milano, Vallardi. Vol. in 8°, pp. XIV-730, tavv. 18. 1 carta geol., 2ª ed. Milano, Vallardi, 1924.

Parona C. F. 1904, *Sulla presenza dei calcari a Toucasia carinata nell'isola di Capri*. « Rend. Acc. Lincei ». Cl. Sc. fis. mat. e nat., s. V, **13**, 1° sem., pp. 165-167. Roma.

Parona C. F. 1905, *Appunti per lo studio del Cretaceo superiore nell'Appennino*. « Boll. Soc. Geol. it. », **24**, pp. 654-658. Roma.

Parona C. F. 1907, *Risultati di uno studio sul Cretaceo superiore dei Monti di Bagno presso Aquila*. « Rend. Acc. Lincei », Cl. Sc. fis. mat. e nat., s. V, **16**, 2° sem., pp. 229-236. Roma.

Parona C. F. e collab. 1909, *La fauna coralligena del Cretaceo dei Monti d'Ocre nello Abruzzo aquilano*. « Mem. per servire alla descr. della carta geol. d'It. », **5**, Roma. Vol. in 8°, pp. 242, tavv. 28.

Pescatore T. e Vallario A. 1962, *La serie mesozoica nel gruppo del Monte Maggiore (Caserta)*. « Atti del Convegno sulla *Geologia dell'Appennino* », 13-14 dicembre 1962, Memorie della Soc. Geol. it., **4**, (in corso di stampa).

Pilla L. 1833, *Osservazioni geognostiche sulla parte settentrionale e meridionale della Campania.* « Ann. Civ. Regno Due Sic. », **3**, f. 6, pp. 117-147. Napoli.

Pilla L. 1844, *Sull'età del calcare secondario nell'Appennino napoletano.* « Atti V Riun. Scienz. it. » (Lucca, 1843), p. 242. Lucca.

Scarsella F. 1957, *I rapporti tra i massicci calcarei mesozoici ed il flysch nello Appennino centro-meridionale.* « Boll. Soc. Geol. it. », **75** (1956), 3°, pp. 115-138. Roma.

Stache G. 1889, *Die liburnische Stufe und deren Grenz-Horizonte.* « Abhandl. d. k.k. geol. Reichsanst. », **13**. Vienna.

Taramelli T. 1886, *Osservazioni stratigrafiche nella prov. di Avellino.* « Rend. Ist. lomb. », s. II, **19**, pp. 309-323. Milano.

Vallario A. 1962, *Osservazioni geologiche sul gruppo del Monte Massico (Caserta).* « Atti del Convegno sulla *Geologia dell'Appennino* », 13-14 dicembre 1962, Memorie della Soc. Geol. it., **4**, (in corso di stampa) .

Stratigrafia Flegrea del terzo periodo recente

Nota del socio RAFFAELE MONTAGNA

(Tornata del 28 dicembre 1962)

Introduzione.

È stata rilevata la stratigrafia flegrea del « *terzo periodo recente* » nella zona compresa tra l'abitato del Vomero ed il lago craterico d'Averno.

Anche in questa nota, come già in altra precedente sulla stratigrafia flegrea del « *terzo periodo intermedio* » [6] ci si riferisce costantemente alla serie stratigrafica della zona Vomero-Arenella, da tempo assunta, dal prof. A. Scherillo [10], come serie tipica della zona urbana e suburbana di Napoli (1).

---

(1) È opportuno riportare, qui di seguito, la serie stratigrafica premettendo ad essa uno schema riassuntivo.

Formazione	Vulcano d'origine	Periodo d'appartenenza		Natura dei prodotti
G	?	3°	recente	Prodotti piroclastici incoerenti (lapilli, scorie, pomici, pozzolane e sabbie)
F	Astroni Cigliano			
E	Pisani Montagna Spaccata		intermedio	
D	Solfatara		antico	
C	Agnano			
B	Minopoli			
A	—	2° recente		tufo giallo litoide

Scopo del presente rilevamento è stata la ricerca sistematica del vulcano che ha dato luogo alla formazione post-Astroni che, d'ora innanzi, uniformandosi ai contrassegni letterali della serie tipica, sarà chiamata, per brevità, formazione G. La recentezza di tale formazione consente di avvalersi di qualche dato storico e di maggiori caratteri morfologici e consente quindi un certo ragionamento per esclusione.

Serie stratigrafica della zona Vomero-Arenella (fig. 1).

G] — Pozzolane giallo-grigiastre con una fascia di pomici interposte (m. 1.00);

F] *e*) Humus violaceo;

— « Pozzolane superiori »;
— « Pomici B »;
— « Pozzolane interposte »;
— « Pomici A »;
— « Pozzolane e pomici interstratificate »;
} (m. 1 ÷ 1.50)

d) Humus avana o violaceo;

— « Pozzolane grigie » con lapilli;

c) Humus avana o violaceo;

— « Pozzolane gialline » (m. 0.20 ÷ 0.30);

b) Humus avana o violaceo,

— « Pozzolane variegate » inferiormente grigio-marrone e gialline ed attraversate da 2 o 3 straterelli di lapillo e superiormente grigiastre (m. 1);

a) « Pozzolana grigia », cenere violacea e, sopra, una fascia di lapillo (m. 0.10 ÷ 0.20) (Cigliano ?);

E] — Pozzolane più o meno humificate con predominante color avana e fasce violacee. Non sono nettamente stratificate (m. 2 circa). Spesso alla base presentano una fascia di pomici e lapilli grigi ed un'altra intermedia.
Talora, specialmente in seguito a rimaneggiamento, contengono lenti e fasce di sabbie grigie, non stratificate.

D] — Pozzolana marrone, poco distintamente stratificata. Per lo più manca forse perchè, essendo humificata, si confonde con le formazioni seguenti (potenza massima m. 1).

C] *f*) Pozzolane, pomici e lapilli (« lapillo nero ») in straterelli alternati (m. 1 ÷ 2);

e) Pozzolane alternate a straterelli di pomici e lapilli;
— Pozzolane giallo-grigiastre con una fascia di pomici (« seconde pomici »);
} (m. 1 ÷ 2)

d) Humus;

— Pozzolane giallo-grigiastre (m. 0.30 ÷ 0.50);

c) Humus;

— Pozzolane giallo-grigiastre con una fascia di pomici (« pomici intermedie ») (m. 0.50 ÷ 1);

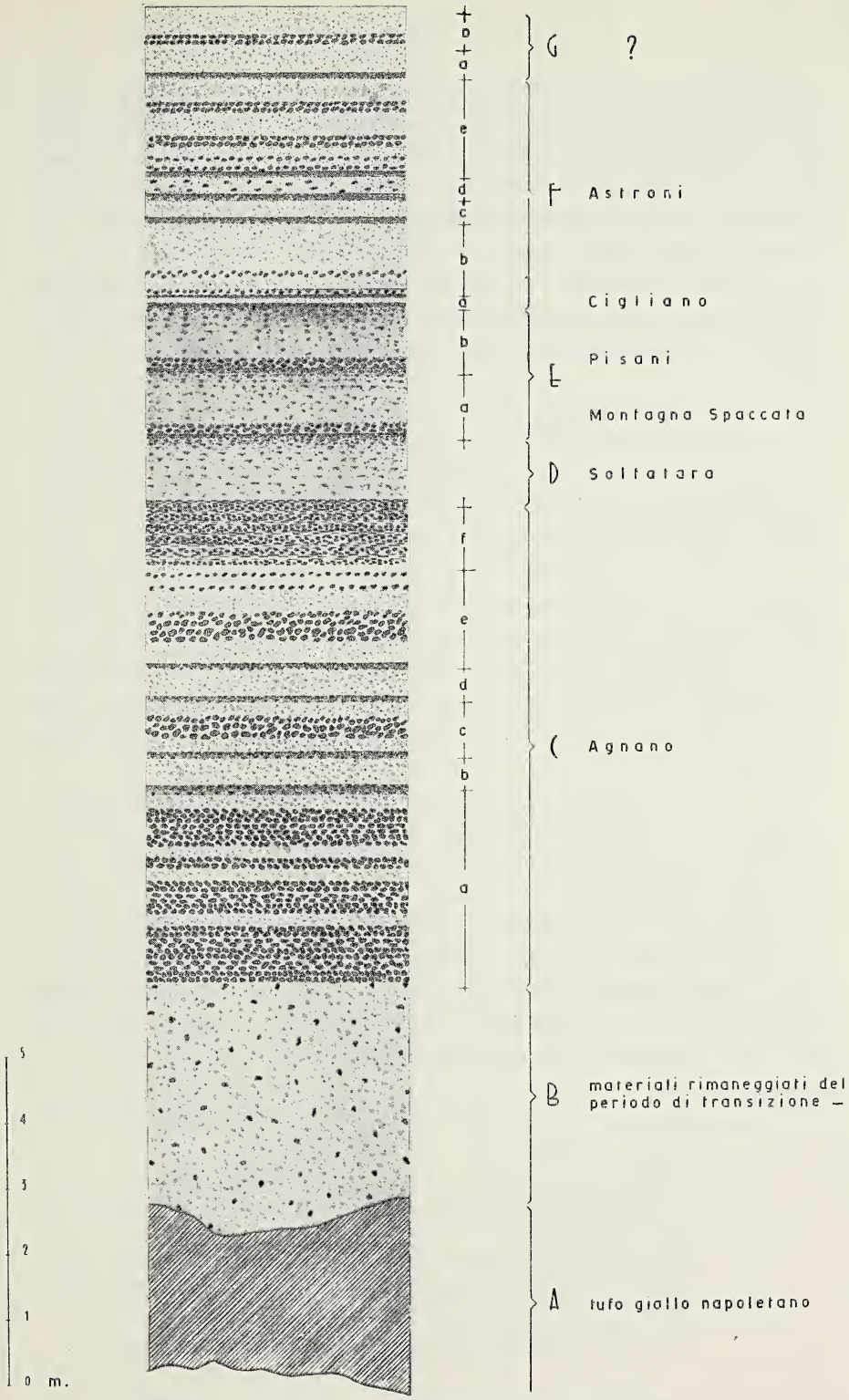


Fig. 1. — Serie stratigrafica della zona Vomero-Arenella.

Infatti, di vulcani notoriamente posteriori ad Astroni, a parte i vulcanetti flegrei di Concola e Fondo Riccio, se ne conoscono finora tre e precisamente: il Cratere Senga o Fossa Lupara, il Monte Nuovo ed il Vesuvio attuale che, nei confronti della zona Vomero-Arenella, si trovano rispettivamente a N. W. e S. W. i primi due (zona flegrea propriamente detta) ed a S. E. il terzo.

Mentre da un lato i varii dati militano a favore di un'origine flegrea e non vesuviana della formazione G, dall'altro lato militano a sfavore della sua particolare attribuzione al Senga o al Monte Nuovo.

Sono infatti favorevoli ad un'origine flegrea i seguenti dati:

— *stratigrafico;* nei pozzi scavati a Casalnuovo mancano superiormente le pomici che, se la formazione G fosse di origine vesuviana, dovrebbe invece, per il loro maggior peso, essere presenti in quantità ancora maggiore data la minore distanza dal Vesuvio;

— *chimico;* l'analisi chimica dei prodotti della formazione G, eseguita presso l'Istituto di Mineralogia dell'Università di Napoli, mostra trattarsi di un magma trachitico e non leucotefritico;

— *cromatico;* la tinta giallo-grigiastra delle pozzolane della formazione G è quella dominante dei prodotti flegrei più recenti mentre invece la tinta dei prodotti vesuviani, più recenti, è grigio-scura;

— *trasportabilità;* i venti dominanti nel golfo di Napoli appartengono al 1° quadrante, spirano cioè da S. W. a N. E. e sono pertanto favorevoli al trasporto di prodotti dalla zona flegrea e non da quella vesuviana.

Sono invece sfavorevoli ad una particolare attribuzione al Senga o al Monte Nuovo i seguenti dati:

— *morfologico;* l'esiguità degli apparati vulcanici del Senga e del Monte Nuovo autorizza a ritenere che il volume dei prodotti da loro emessi sia stato piuttosto esiguo;

---

b) Humus;
— Pozzolane giallo-grigiastre (m. 0.30 ÷ 0.50);
a) Humus;
— « Pomici principali »: alternanze di strati di pomici e pozzolane (potenza complessiva m. 3 circa);
B] — Pozzolane, lapilli, pomici, sabbie rimaneggiate. La potenza è variabilissima perchè la formazione si adatta alla superficie erosa del tufo giallo.
A] — Tufo giallo napoletano, talora con mappamonte.

— *litologico;* l'abbondanza di pomici e scorie fino a giungere alle effusioni laviche del Senga e, probabilmente, anche del Monte Nuovo [8], autorizzano a ritenere che il grado di esplosività di questi due vulcani sia stato anche esso piuttosto esiguo;

— *trasportabilità;* i venti dominanti sono più favorevoli al trasporto dei prodotti dal Monte Nuovo che non dal Senga senonchè, tra i due, il primo è più lontano del secondo;

— *cromatico;* la tinta delle pozzolane del Senga è grigio- marrone e si allontana pertanto dal colore dominante dei prodotti flegrei più recenti e della formazione G.

I primi tre caratteri sfavorevoli escludono che i prodotti del Senga e del Monte Nuovo abbiano potuto giungere, in quantità apprezzabili, nella zona Vomero-Arenella.

Ciò premesso, occorre invocare l'esistenza di un altro vulcano flegreo che, successivo ad Astroni, abbia dato origine alla formazione G.

Per dimostrare l'ammissibilità o meno di tale assunto si è proceduto, fin dalla primavera del 1958, al rilievo sistematico di tutte le sezioni disponibili nella zona flegrea compresa tra l'abitato del Vomero ed il lago d'Averno riportando, nella presente nota, solo quelle ove compaiono prodotti successivi ad Astroni.

Descrizioni geologiche.

§ 1) — *Via S. Gennaro ad Antignano.*

Per quanto concerne tale località ci si richiama ad una precedente nota [6] e si ricorda che lo scavo di fondazione del fabbricato che ospita attualmente gli Uffici Postali, tra Piazza degli Artisti e la Chiesa di S. Gennaro, ha mostrato, fino al giugno 1958, una successione stratigrafica (2) (fig. 2) che pone in evidenza la sovrapposizione della formazione G ai prodotti di Astroni (formazione F).

---

(2) G] — Pozzolana giallo-grigiastra superiormente humificata;
— Pomici grigie;
— Pozzolana giallo grigiastra;
F] *e*) Humus nero;
— Pomici grigie (« Pomici B »);
— Pozzolana giallo-grigiastra scura;
— Pomici grigie (« Pomici A »);

§ 2) — *Conca di Pianura.*

Anche per quanto concerne tale conca ci si richiama ad una precedente nota [5] la cui tavola II illustra come, al disopra dei prodotti in sito di Astroni ed al disotto di una coltre prevalentemente

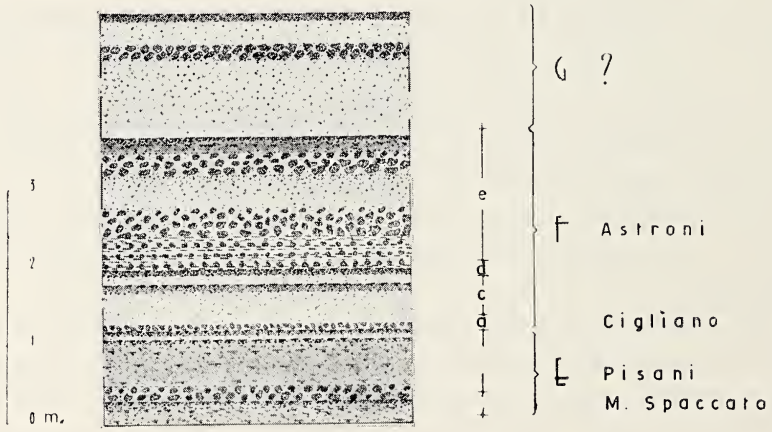


Fig. 2. — Successione stratigrafica di uno scavo di fondazione in Via S. Gennaro ad Antignano (rilev. giugno 1958.

alluvionale, si trovi un deposito costituito dai seguenti prodotti in sito attribuibili ad un ignoto vulcano posteriore ad Astroni:

c) — Pozzolana giallo-grigiastra;

b) — Pomici grigie;

a) — Pozzolana giallo-grigiastra.

Analoga situazione ricorre nell'attigua conca di Soccavo e precisamente lungo la Cupa Cintia.

— Pozzolana giallo-grigiastra chiara mista a pomici grigie e leggermente stratificata;

d) Pozzolana grigia superiormente humificata (violacea);

c) » giallina » » (»);

a) Pomici grigie;

— Humus violaceo;

— Pozzolana grigia;

E] — Pozzolana inferiormente avana e superiormente marrone;

— Pomici grigie e lapilli lapidei neri;

— Pozzolana marrone-scuro humificata.

§ 3) — *Conca di Pisani.*

Trascurando, come si è detto, le sezioni che interessano i prodotti del « *terzo periodo intermedio* », si rileva che, là dove la strada provinciale « Montagna Spaccata » costeggia il tracciato della

Fig. 3. — Località Cancello - Conca di Pisani. Prodotti scuri del Senga su prodotti chiari di Astroni (fot. dott. E. Franco, estate 1958).

ferrovia Circumflegrea, di fronte al casello ferroviario in località Cancello, la scarpata che sovrasta la strada stessa mostra chiaramente la sovrapposizione di prodotti scuri a prodotti chiari (fig. 3). Particolare notevole, che sarà successivamente richiamato, è che le due formmazioni sono separate tra loro da una superficie di intensa erosione.

Abbandonando la strada e proseguendo lungo il sovrastante tracciato ferroviario, si attraversano, ovviamente, i soli prodotti scuri di cui una sezione in trincea mostra la seguente successione (fig. 4):

c) — Terreno vegetale (m. 0.40);
Pomici grigie (cm. 1 ÷ 8) eccezionalmente cm. 25) e lapilli lapidei scuri (cm. 1 ÷ 8) (m. 070);

b) — Pozzolane superiormente grigiastre e giallastre interstratificate con limo sabbioso ed inferiormente grigiastre ed interstratifi-

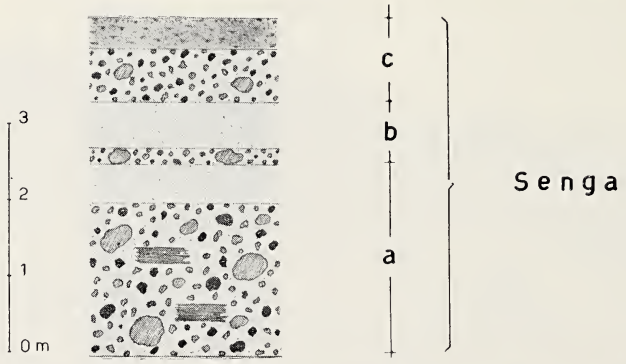


Fig. 4. — Tracciato della ferrovia Circuflegrea - Conca di Pisani. Triplice formazione del Senga (rilev. 1958).

cate con minutissime pomici grigie e minutissimo lapillo lapideo scuro (m. 0.60);
— Pomici grigio-scure (cm. 1 ÷ 10, eccezionalmente cm. 30) e lapilli lapidei (cm. 1 ÷ 7) (m. 0.20);

a) — Pozzolane grigio-marroni interstratificate con minutissime pomici grigie e minutissimi lapilli lapidei scuri (m 0.50);
— Pomici grigie (fino a cm. 40), scorie nere (fino a cm. 70) e lapilli lapidei (fino a cm. 20) (m. 2.00 in vista).

Avvicinandosi al Senga, nei pressi della discarica dei rifiuti urbani, la granulometria di questi prodotti aumenta considerevolmente mentre invece diminuisce, allontanandosene in direzione della galleria Pisani-Quarto.

A questo punto e quindi lecito attribuire al Senga i prodotti rilevati nella precedente sezione.

Questa prova, di per sè decisiva basata sull'andamento della granulometria, viene inoltre suffragata da altri particolari: infatti la sovrapposizione dei prodotti scuri ai prodotti chiari s'accorda.

cromaticamente, con la sovrapposizione dei prodotti del Senga a quelli di Astroni, come pure, la superficie di intensa erosione che li separa, s'accorda con l'intervallo tra le attività dei due vulcani.

Ulteriore conferma di tale attribuzione è data infine dalla presenza, nella sezione rilevata, di tre strati di pomici sormontati ciascuno da pozzolana il che denoterebbe tre atti eruttivi corrispondenti ai tre crateri concentrici del Senga.

Questa triplice ripetizione stratigrafica ricorre frequentemente nelle sezioni della conca di Pisani quali le pareti della pista incassata che conduce da Casa Caleo al Sepolcreto sulle pendici Sud del Senga, la cava abbandonata in sinistra dell'imbocco della galleria Pisani-Quarto sulla ferrovia Circumflegrea e le scarpate della strada provinciale « Montagna Spaccata », ai piedi di Torre Poerio (fig. 5). È appunto ai piedi di Torre Poerio che la triplice formazione del Senga raggiunge la sua massima potenza mostrando, peraltro, una notevole pezzatura della frazione pesante (scoriaceo-pumicea) ed una compattezza semilitoide della frazione leggera, caratteri tutti che confermano l'autoctonia dei prodotti.

§ 4) — *Concola e Fondo Riccio.*

Percorrendo la S. S. Domiziana ,nel tratto che va da Arco Felice al lago d'Averno, s'incontra, sulla destra, la piana di Teano dominata a Nord da un arco già individuato dal prof. G. De Lorenzo, come orlo di una lunata di corrosione da parte di un mare che batteva le propaggini di un Gauro insulare con quella maggiore veemenza che compete alla direzione dei venti dominanti. A Nord di questa piana e precisamente a Nord di Casa Gagliani (quota 111) e di Casa Sabatino (quota 201) si rinvengono i relitti dei due vulcanetti di Concola e Fondo Riccio, il quale ultimo fu individuato [3] solo attraverso i suoi prodotti ma non morfologicamente. Si tralasciano questi due vulcanetti perchè, già nei loro apparati craterici, si rivelano poverissimi di prodotti cineritici per cui non possono aver influenzato minimamente la stratigrafia circostante.

Al Concola fu già attribuita infatti un'attività di lago di lava ed i prodotti di Fondo Riccio, che si presentano altamente scoriaceo-pumicei, avvicinandosi all'asse eruttivo, reale o presunto, si rinsaldano sempre più fino a simulare una colata lavica (3).

---

(3) È evidente il passaggio laterale da scorie a pseudocolata.

Ciò denoterebbe, per entrambi, un carattere di bassa esplosività e spiegherebbe l'esiguità dei prodotti cineritici.

Fig. 5. — Strada provinciale « Montagna Spaccata ». I prodotti del Senga ai piedi di Torre Poerio (fot. dott. E. Franco, estate 1958).

§ 5) — *Monterusso.*

Salendo lungo il ciglio Nord del Concola si giunge a quota 141 cioè alla sommità di Monterusso.

Di qui una stradetta incassata scende verso Sud fino ad innestarsi alla S. S. Domiziana a monte del lago d'Averno. Nel tratto a monte di tale stradetta è visibile la seguente successione stratigrafica (fig. 6):

G] — Pozzolana giallo-grigiastra con esili letti di piccole pomici grigio-chiare (m. 6.00);

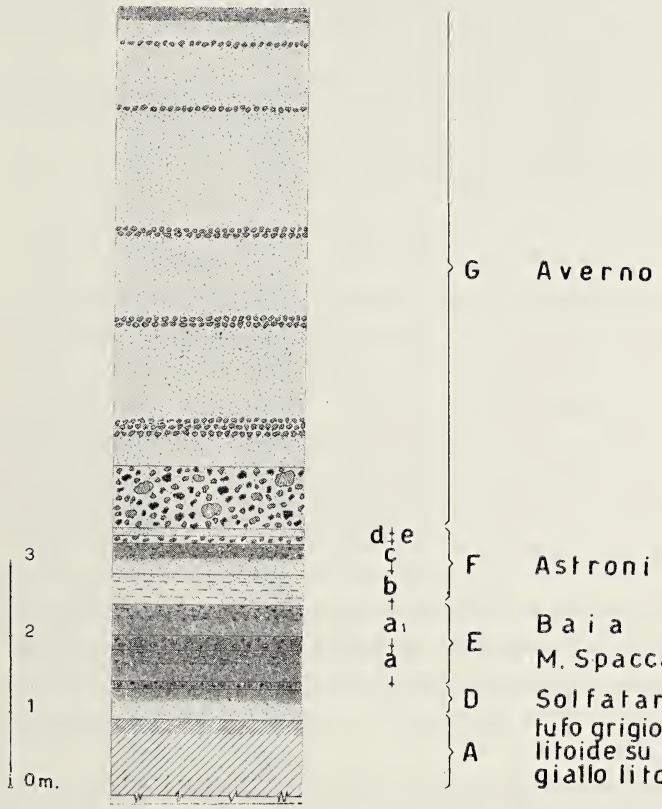


Fig. 6. — Monterusso - Lago d'Averno. Sezione stratigrafica lungo la stradetta che dalla sommità di Monterusso scende alla S.S. Domiziana (rilev. 1958).

— Pomici grigio-chiare, con qualche elemento fino a cm. 30, miste a lapilli lapidei (cm. 1 ÷ 12) ed interstratificate con pozzolana giallo-grigiastra (m. 0.80);

— Pozzolana giallo-grigiastra (cm. 10);

F] *d-e*) Pomici grigie piccole (cm. 10);

c) Pozzolana giallina spesso sfumata in avana e superiormente humificata (cm. 40);

b) Pozzolane grigiastre a bande di diversa tonalità e compattezza (cm. 40);

E] a_1) Pozzolana avana superiormente humificata (cm. 40);

— Pomici grigie piccole (cm. 1 ÷ 5) con qualche elemento fino a cm. 15, tutte immerse in pozzolana avana (cm. 20);

a) Pozzolana avana superiormente humificata (cm. 40);

— Pomici grigie, minutissimi lapilli lapidei scuri e grosso sabbione scuro (cm. 10);

D] — Pozzolana superiormente avana ed inferiormente grigiastra (cm. 40);

A] — Tufo grigio semilitoide (cm. 20);

— Tufo giallo litoide.

Partendo dal basso si rileva che:

D] — il termine D, per la sua posizione stratigrafica e per il suo grado di humificazione, potrebbe essere attribuito alla Solfatara.

E] — La prima impressione che si riporta osservando la formazione E è quella di riconoscere nel termine inferiore *a* i prodotti di Montagna Spaccata e nel termine superiore a_1 quello di Pisani; entrambi già studiati in un precedente lavoro [6] più volte citato.

Senonchè il termine superiore, pur presentandosi costituito, come quello di Pisani, da pozzolana avana su pomici grigie, presenta, nella frazione pesante, qualche pomice la cui grandezza (circa cm. 15) mal si concilia con la distanza e con la posizione sottovento del vulcano Pisani.

Per facilitare l'esposizione e la comprensione della presente nota è opportuno anticipare che tale termine va attribuito ad un vulcano di Baia che, stratigraficamente e quindi cronologicamente, si inserisce fra i vulcani di Montagna Spaccata (termine *a*) e Pisani (termini b_1, b_2, b_3, qui assenti) ed è stato perciò contrassegnato col simbolo a_1.

Tale attribuzione è risultata dalla collaborazione col dott. E. Franco, dell'Istituto di Mineralogia dell'Università di Napoli, interessato allo studio dei vulcani a Sud del parallelo di Baia. A tale risultato si è giunti esaminando, in collaborazione, tutte le sezioni dell'area comune alle due zone di rispettivo interesse, constatando così che lo spessore dei prodotti in questione aumenta procedendo verso Baia fino a diventare massimo nella zona di un omonimo edificio vulcanico.

Per quanto sopra si desidera ringraziare vivamente l'amico e collega.

F] — Per quanto concerne la formazione F di Astroni si precisa che essa viene identificata per tale, a parte successive conferme:

— sia per la particolare associazione dei ben noti termini *b* e *c*, rispettivamente costituiti da pozzolane grigiastre a bande di diversa tonalità e compattezza e da pozzolana giallina, quest'ultima difficilmente individuabile, perchè spesso sfumata in avana, ma comunque sicuramente rinvenuta;

— sia per la sua posizione stratigrafica riconosciuta fin dalla assunzione della serie tipica.

G] — Indizi più importanti sono forniti dalla formazione sovrastante. La colorazione giallo-grigiastra delle sue pozzolane, la colorazione grigio-chiara e l'ottimo stato di conservazione delle sue pomici unitamente alla sua posizione stratigrafica, sono tutti caratteri che fanno immediatamente pensare alla formazione G, mentre la potenza delle pozzolane (circa m. 6.00) e delle pomici (con qualche elemento fino a cm. 30), denotano la vicinanza dell'originario centro eruttivo.

Particolari notevoli sono forniti:

— dalla presenza, nei prodotti leggeri, di un paio di esili liste di pozzolana rosso-mattone utilizzabili come livelli guida;

— dalla presenza di una faglia di distensione che, interessando tutta la sezione in vista, rivela un episodio successivo alla deposizione della serie.

Tale episodio potrebbe essere lo sprofondamento succeduto allo svuotamento del bacino del Concola, come mostrerebbe la dislocazione dei prodotti fagliati in cui la parte ribassata è prospiciente al vulcanetto. Tale faglia, interessando anche i prodotti della formazione G, dimostrerebbe che l'attività del Concola fu posteriore alla loro emissione.

Nel tratto inferiore della stradetta, a circa cento metri dallo innesto con la Domiziana, una cava sulla destra mostra un fronte di circa venti metri d'altezza costituito da pozzolane giallo-grigiastre interstratificate con fasci di esili letti di pomici grigie.

La costanza nel tipo di pozzolana e di pomici mostra che il fronte di cava interessa un'unica formazione vulcanica.

Per i caratteri delle pozzolane e delle pomici e per la ricorrenza dei due livelli guida color rosso-mattone, questi prodotti si

identificano con quelli che, nella precedente sezione, furono già attribuiti alla formazione G.

La potenza dei materiali in vista unitamente alla mole degli inclusi lapidei e tufacei avverte che la cava interessa i prodotti superiori di un vulcano locale che altri non può essere se non Averno. Tuttavia, per confermare tale attribuzione, è necessario rinvenire la sovrapposizione di questi prodotti leggeri ai corrispettivi prodotti pesanti (breccia d'esplosione, scorie di lancio e pomici grossolane) che necessariamente devono sottostar loro per lo meno in prossimità dell'originario centro eruttivo.

§ 9) — *Lago d'Averno.*

Dal livello stradale della Domiziana si scende, mediante due rampe, al livello del lago craterico d'Averno. Al disotto della vegetazione, che copre la parte superiore della scarpata, la rampa ad Est mostra, alla seconda curva, la seguente successione (fig. 7):

G] — Pomici grigio-chiare (fino a cm. 30) miste a lapilli lapidei (fino a cm. 40) e tufacei (fino a cm. 60) ma con scarsissime scorie scure (spessore non occultato da vegetazione circa m. 6.00);
— Pozzolana giallo-grigiastra (cm. 10);
F] *b-c* Pozzolane superiormente humificate dal violaceo al marrone ed inferiormente grigiastre a bande, poco distinte, di diversa granulometria e compattezza (cm. 60);
E] *b*) Pozzolana grigiastra con esili vene di humus nero (cm. 10);
a_1) Pozzolana avana superiormente humificata in nero cm. 40);
— Pomici grigie molto chiare (fino a cm. 20) (cm. 25);
a?) Pozzolana avana mista a piccole pomici e piccoli lapilli lapidei e scoriacei scuri (cm. 30);
A] — Tufo giallo litoide stratificato, compatto e con inclusione di pomici grigie.

La rampa ad Ovest, poco oltre il termine del suo vecchio tracciato, mostra, a sua volta, la seguente successione (fig. 8):

G] — Pomici grigio-chiare (fino a cm. 30) miste a lapilli lapidei (fino a cm. 40) e tufacei (fino a cm. 60) ma con

scarsissime scorie scure (spessore non occultato da vegetazione: circa m. 10);

— Pozzolana giallo-grigiastra (cm. 30 ÷ 40);

X] — Pozzolane grigio-marroni superiormente humificate ed

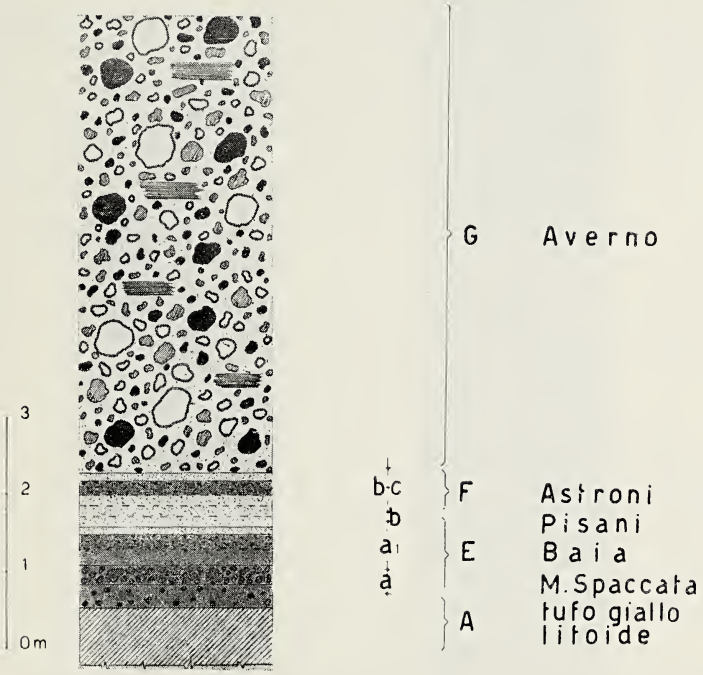


Fig. 7. — Lago d'Averno - Parete Nord del cratere (rilev. 1958).

attraversate da una fascia di pozzolana grigiastra a grana grossa (m. 0.40 + 0.30 + 0.70 = m. 1.40);

— Sabbia impalpabile di color grigio marrone (cm. 10);

F] *b*) Pozzolane grigiastre a bande di diversa tonalità e compattezza (m. 1.10);

E] *b*) Pozzolana humificata in marrone nella metà superiore e grigiastra nella metà inferiore (cm. 45);

a_1) Pozzolana humificata in marrone nella metà superiore ed avana nella metà inferiore (cm. 45);

— Pomici grigio-chiare e spigoli vivi (fino a cm. 15) e lapilli lapidei (fino a cm. 30) (cm. 30);

a?) Pozzolana avana superiormente humificata e mista a piccole pomici grigie (spessore in vista: cm. 80).

La correlazione delle due sezioni pone in evidenza che gli spessori delle formazioni correlate sono sempre minori sulla parete Nord che su quella di N.-N.W.

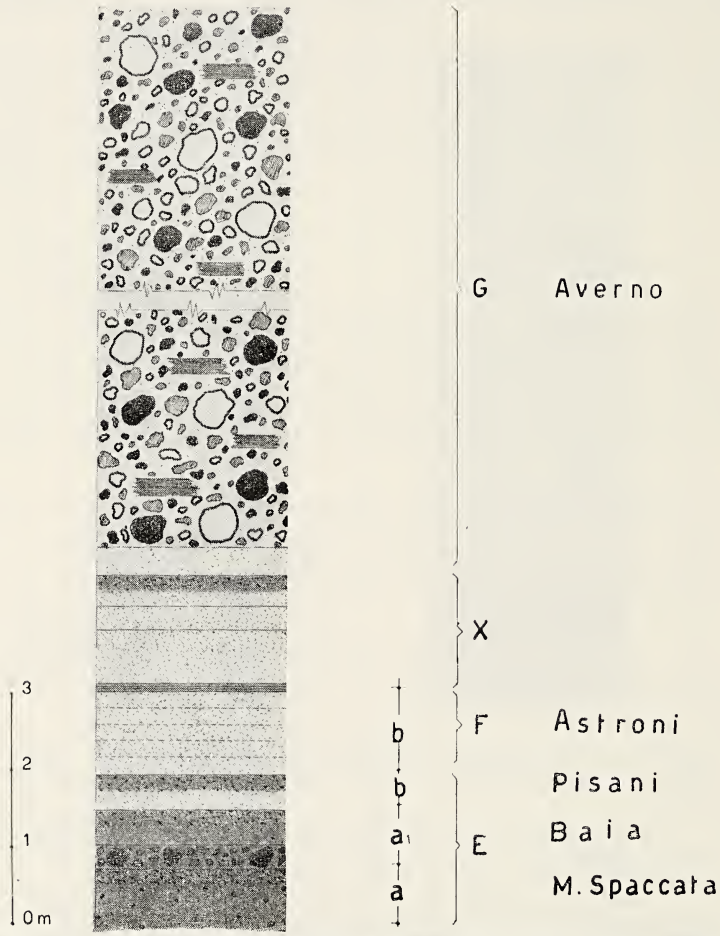


Fig. 8. — Lago d'Averno - Parete N.-N.W. del cratere (rilev. 1958).

Tale differenza si spiega agevolmente con l'andamento degli strati che:

— presentano tutti una curvatura con la convessità verso l'alto, nettamente visibile sulla parete craterica che sovrasta la Domiziana.

— montano tutti verso Nord come è nettamente visibile nella cava di cui al § 8 e lungo tutta la trincea della stradetta che sale sul Monterusso.

Ciò fa pensare che i prodotti, localmete sovrastanti il tufo giallo litoide, si depositarono sulle pendici di un preesistente rilievo di detto tufo avente la sua sommità a Nord dell'Averno e che l'esplosione di questo ultimo vulcano deve aver necessariamente forato tali pendici.

Conseguenza di una tale preesistente morfologia fu non solo il maggiore accumulo di materiali lungo le due linee laterali di impluvio ma anche la maggior erosione lungo la linea centrale di displuvio individuata dalla generatrice della falda conica del preesistente rilievo di tufo giallo (4). Questi due fattori dovettero determinare appunto la riscontrata diversità di spessori.

Partendo dal basso si rileva, per entrambe le sezioni, che:

E] — F] — L'identificazione delle formazioni E ed F è basata non solo sulle caratteristiche che ormai si è imparato a riconoscere in ciascuna di esse ma anche sulla loro costante associazione stratigrafica;

— in particolare il termine *a* si presenta piuttosto rimaneggiato ma, debitamente correlato col corrispondente termine di Monterusso, appare comunque attribuibile a Montagna Spaccata sia che ne provenga direttamente per sedimentazione eolica, sia che ne provenga indirettamente, per risedimentazione alluvionale a spese dello originario deposito eolico.

X] — La formazione X sembrerebbe costituita da pozzolane rimaneggiate costituenti anch'esse una coltre alluvionale presente solo lungo la linea di impluvio.

G] — Per esser certi di aver trovato in Averno l'originario centro eruttivo della formazione G si ricercava una sottostante frazione pesante di spessore proporzionale alla altezza del fronte di cava (§ 8). Il rinvenimento nelle due sezioni in esame, del banco di breccia d'esplosione, lapilli lapidei, scorie di lancio e pomici grossolane risolve completamente il problema infatti:

— la sua posizione, topograficamente sottoposta ai prodotti leggeri del fronte di cava, confermando l'autoctonia di questi ultimi,

---

(4) L'orlo Nord del cratere d'Averno sarebbe individuato, all'incirca, dalla intersezione eccentrica del cono craterico rovescio col cono dritto del preesistente rilievo di tufo giallo (Monte Ruscello?).

conferma indirettamente anche la precedente intuizione (§ 8) sull'attribuizone ad Averno dei prodotti posteriori ad Astroni;

— la sua posizione, stratigraficamente sovrapposta ai prodotti di Astroni riconferma, e questa volta con immediatezza, l'attribuzione suddetta.

Poichè le precedenti prove stratigrafiche sono valide nella stessa misura in cui la formazione sottostante ad Averno sia identificabile con quella di Astroni, conviene suffragare ulteriormente l'identificazione di quest'ultima.

§ 10) — *Itinerario costiero Vomero-Averno.*

Uscendo dal Vomero per Corso Europa, via Manzoni e via Michelangelo da Caravaggio, si giunge in località Loggetta dove gli scavi, eseguiti per l'INA-CASA e fin dal 1958 occultati da opere murarie, hanno rivelato un considerevole aumento nello spessore della formazione G rispetto agli spessori riscontrati nella zona Vomero-Arenella.

Proseguendo verso ovest lungo via Consalvo, nulla si rileva di notevole per l'assenza di incisioni naturali e di scavi in atto. Alla altezza del varco che immette nella conca di Agnano, la via Consalvo si innesta alla S.S. Domiziana che, procedendo da questo punto verso Arco Felice, si snoda sul terrazzo marino della Starza.

La stratigrafia della Starza, visibile in maniera più completa dal tracciato pedemontano della ferrovia Cumana, mostra la sovrapposizione delle varie formazioni della serie tipica ed è stata ampiamente illustrata dal prof. R. Sinno [11-12].

Particolare interessante è che i contatti stratigrafici tra le varie formazioni sono costituiti da piani inclinati con immersione da S.E. a N.W. dimodochè l'ordine di successione delle formazioni va dalle più antiche alle più recenti procedendo appunto in tale direzione e verso.

In tali condizioni di giacitura risulta immediato pensare che la più recente formazione della serie, debba essere ricercata alla estremità N.W. della Starza.

Entrando infatti nella proprietà Migliarese, con accesso dal numero civico 19 di via Domiziana, l'estrema parete della Starza, prospiciente il rione I.N.A.-CASA e la stazione ferroviaria di Arco Felice, mostra la seguente successione (fig. 9):

G] — Pozzolane giallo-grigiastre interstratificate con esili letti di piccole pomici grigie (m. 6.00);
— Pomici grigie (con qualche elemento di grandezza fino a

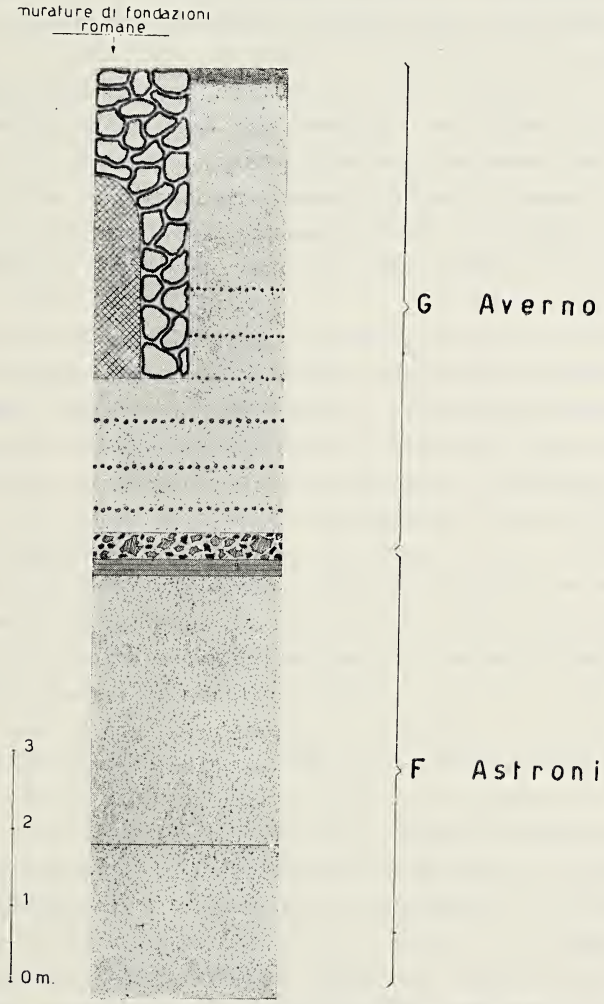


Fig. 9. — Arco Felice - Parete del terrazzo marino della Starza prospiciente il rione I.N.A.-CASA (rilev. 1958).

cm. 25) a spigoli vivi ed in ottimo stato di conservazione, miste a lapilli lapidei (m. 0,35);
F] — Sabbia impalpabile grigio-marrone (m. 0,20);
— Pozzolana giallo-grigiastra (m. 3.50);
— » grigio-marrone (m. 2.00 in vista).

Partendo dal basso si ritrova, al disopra dei prodotti chiaramente attribuiti ad Astroni dal prof. R. Sinno, una formazione che, per i caratteri delle pozzolane e delle pomici nonchè per la sua posizione stratigrafica, si identifica chiaramente con la formazione G per cui si ripresenta, come prova conclusiva, il problema della sua attribuzione.

Prima di affrontare tale problema è opportuno chiarire che il livello di pomici che compare alla base della formazione in questione non potrebbe giammai attribuirsi ad Astroni sia per la grandezza di taluni elementi pumicei incompatibile con la distanza e col verso opposto dei venti dominanti, sia per la presenza del sottostante letto sabbioso che denota una lunga separazione dai precedenti atti esplosivi.

Riprendendo ora il problema dell'attribuzione si rileva che, allo stato attuale dei luoghi, tra la sezione della Starza e quelle della zona craterica d'Averno, non esistono, purtroppo, incisioni tali da garantire una continuità di correlazione per cui conviene integrare la correlazione stessa con un ragionamento per esclusione, d'altronde abbastanza probatorio.

A tal fine occorre passare in rassegna tutti i vulcani del terzo periodo che non compaiono nella serie tipica. Trascurando quindi i vulcanetti di Concola e fondo Riccio, i cui prodotti sono estremamente localizzati, occorre riprendere in esame il Senga ed il Monte Nuovo perchè, se la loro posizione, rispetto alla zona Vomero-Arenella, conduceva ad escludere la presenza dei loro prodotti in detta zona, la diversa posizione, rispetto a questo punto della Starza, potrebbe non condurre ad analoga esclusione nella sezione in esame.

Occorre altresì prendere in esame:

— il vulcano di Cuma che il prof. F. Falini [3], contrariamente al prof. G. De Lorenzo [1], ritiene del terzo periodo anzichè del primo;
— il vulcano distoma di Fondi di Baia la cui appartenenza a questo periodo viene suggerita sia da qualche notizia storica al riguardo, sia del suo stato di conservazione;
— il vulcano di Averno la cui posizione stratigrafica e cronologica, emersa dal precedente rilevamento, attende solo l'ultima conferma dalla presente rassegna.

La valutazione comparativa dei caratteri dei suddetti vulcani conduce:

— ad escludere Senga e Cuma perchè l'esigua mole dei rispettivi

apparati vulcanici (visibile per Senga e ricostruibile per Cuma), la loro lontananza ed il carattere bassamente esplosivo, rivelato dai loro prodotti, non possono assolutamente giustificare la potenza delle pozzolane osservate in questo punto della Starza;

— ad escludere Monte Nuovo (1538) perchè nel termine pozzolanico si immorsano murature di fondazioni romane (villa di Cicerone?);

— ad escludere Fondi di Baia perchè il carattere altamente esplosivo, rivelato dalla finezza delle sue pozzolane, mal s'accorderebbe con le interstratificazioni pumicee ed ancor più con le pomici di base e perchè, malgrado la sua elevata esplosività, la distanza non è sufficiente a giustificare la potenza del termine pozzolanico.

Per escludere non rimane che il vulcano d'Averno la cui vicinanza e grandezza possono invece giustificare pienamente la potenza del termine pozzolanico e la cui esplosività (maggiore di quella del Senga e del Cuma ma minore di quella di Fondi di Baia), mostrata dalla natura dei suoi prodotti, ben s'accorda con l'esplosività mostrata, in rapporto alla distanza, dai prodotti della formazione in esame.

L'identità dei caratteri delle pozzolane e delle pomici conferma inoltre una tale attribuzione.

Resta così ulteriormente suffragata la sovrapposizione dei prodotti di Averno a quelli di Astroni.

§ 11) — *Distribuzione superficiale dei prodotti di Averno.*

Per concludere la presente nota sarebbe opportuno cercare di interpretare come i prodotti di Averno che, per l'ampiezza della cerchia craterica, dovettero essere notevolmente abbondanti, siano rinvenibili soltanto nelle immediate vicinanze del lago craterico e, a notevole distanza, in località Loggetta e nella zona Vomero-Arenella mentre non compaiono affatto nella vasta area interposta.

Ammettendo, come è lecito, una distribuzione gaussiana di tali prodotti, ci si dovrebbe attendere, invece, che il loro spessore fosse maggiore nell'area interposta che non in quella periferica.

Ad eliminare tale incongruenza soccorre la topografia dei luoghi, francamente collinare nella prima area disseminata di crateri e di altopiano nella zona Vomero-Arenella. Una siffatta topografia ha ovviamente consentito all'erosione attuale di agire elettivamente sui

rilievi asportando per prima questi prodotti che cronologicamente si deposero per ultimi e che, rimaneggiati in tal modo, sono andati a costituire gli strati superiori della coltre alluvionale che colma le conche di Fuorigrotta. Soccavo, Pisani, S. Martino, Quarto, Teano ecc. secondo un meccanismo analogo e quello già intravisto per la conca di Pianura [5].

Nelle immediate vicinanze del lago ove la formazione G raggiungeva e raggiunge la sua massima potenza, l'erosione ne ha solo ridotto lo spessore ma nella vasta area interposta ove la formazione si assottigliava assintoticamente verso l'esterno, l'erosione ne ha cancellato quasi completamente ogni traccia dai fianchi dei crateri ivi disseminati e ciò che eventualmente rimane della formazione G si confonde, per lo più, con l'attuale terreno vegetale.

Diversa sorte ha subito invece la zona Vomero-Arenella grazie alla sua originaria topografia di altopiano che, col suo andamento pianeggante, ne impedisce l'erosione e, con l'altezza, le impedisce di diventare bacino di sedimentazione alluvionale.

Evince quindi che la stratigrafia di detta zona comprende tutti e soli termini di sedimentazione francamente eolica che mai furono ridotti all'erosione o intercalati con materiale rimaneggiato e si comprende perchè la sua successione stratigrafica sia stata assunta a serie tipica di tutto il terzo periodo flegreo.

Conclusioni

Dall'esame delle sezioni disponibili si rileva che la formazione G (formazione post-Astroni) è stata conservata in sito solo nelle zone pianeggianti come al Vomero-Arenella ed alla Loggetta oppure, rimaneggiata, nelle conche di Fuorigrotta, Soccavo, Pianura, Pisani, S. Martino, Quarto, Teano ecc. Sui fianchi dei coni vulcanici disseminati tra la Loggetta ed Arco Felice o non si trova perchè è stata asportata dall'erosione o si confonde con l'attuale terreno vegetale.

Comunque, alla Loggetta, la potenza di questi prodotti è notevolmente maggiore che al Vomero-Arenella e questo ne suggerisce l'origine flegrea.

Nella stratigrafia della Starza ad Arco Felice i prodotti di Astroni appaiono di nuovo coperti dalla formazione G che conserva tale rapporto di giacitura fin nell'ambito del cratere d'Averno ove raggiunge la massima potenza.

Questa formazione è quindi chiaramente attribuibile al vulcano

Averno che, contrariamente a quanto si era ritenuto finora, è posteriore ad Astroni.

Interposta tra le formazioni dei vulcani Montagna Spaccata e Pisani compare un'altra formazione attribuibile ad un vulcano di Baia.

In conclusione l'esame comparativo della stratigrafia delle sezioni disponibili consente di proporre la seguente successione per i vulcani del terzo periodo flegreo:

III° periodo recente	10) Monte Nuovo 9) Averno 8) Astroni 7) Cigliano
» » intermedio	6) Pisani 5) Baia 4) Montagna Spaccata
» » antico	3) Solfatara 2) Agnano 1) Minopoli

Rimangono fuori della serie alcuni vulcani minori quali Senga, Concola e Fondo Riccio in quanto si è desunto che il primo fu posteriore ad Astroni [5] e gli altri due furono posteriori ad Averno (§ 4) ma nulla si sa, per ora, sulla loro reciproca successione cronologica in quanto la limitata distribuzione superficiale dei loro prodotti non giunge ad investire un'area comune la cui stratigrafia possa chiarirne i rapporti di giacitura.

Rimangono altresì fuori della serie il vulcano Cuma ed i vulcani a Sud del parallelo di Baia ma questi ed i precedenti esulano dal presente lavoro che si proponeva di ricercare l'origine della formazione G.

BIBLIOGRAFIA

[1] De Lorenzo G., *L'attività vulcanica nei Campi Flegrei.* Rend. Acc. Sc. fis. e mat., s. 3ª, **10**, pp. 203-221. Napoli, 1904.

[2] D'Erasmo G., *I crateri della pozzolana nei Campi Flegrei.* Atti Acc. Sc. fis. e mat., s. 2ª, **19**, n. 1, pp. 1-55. Napoli, 1931.

[3] Falini F., *Rilevamento geologico della zona nord-occidentale dei Campi Flegrei.* Boll. Soc. geol. it., **69** (1950), pp. 211-264. Roma, 1951.

[4] Imbò G., *Appunti dalle lezioni di Vulcanologia*. Centro Universitario Editoriale, O.R.U.N. Napoli, 1960.

[5] Montagna R., *Osservazioni geomorfologiche sulla conca di Pianura nei Campi Flegrei*. Boll. Soc. Natural., vol. LXX, pp. 13-20. Napoli, 1961.

[6] Montagna R., *Stratigrafia vulcanica nel territorio comunale di Napoli ad Occidente del Vomero*. Boll. Soc. Natural., vol. LXX, pp. 34-48. Napoli, 1961.

[7] Parascandola A., *Il bacino idrotermale del Lucrino e dell'Averno nei Campi Flegrei*. Boll. Soc. Natural., **48** (1936), pp. 17-37. Napoli, 1937.

[8] Penta F., *Un probabile affioramento di roccia lavica a Tripergola (Monte Nuovo-Pozzuoli)*. Boll. Soc. Natural., **46** (1934), proc. verb., p. VI. Napoli. 1935.

[9] Rittmann A., *Sintesi geologica dei Campi Flegrei*. Boll. Soc. geol. it., **69** (1950), pp. 117-128. Roma, 1951.

[10] Scherillo A., *Petrografia chimica dei tufi flegrei. II. tufo giallo. mappamonte. pozzolana*. Rend. Acc. Sc. fis. e mat., s. 4ª, **22**, pp. 345-370. Napoli, 1955.

[11] Sinno R., *Studio geologico e petrografico della zona Monte Olibano-Pozzuoli*. Rend. Acc. Sc. fis. e mat., s. 4ª, **22**, pp. 301-336. Napoli, 1955.

[12] Sinno R., *Studio geologico e petrografico della zona Pozzuoli-Cigliano-Arco Felice*. Rend. Acc. Sc. fis. e mat., s. 4ª, **23**, pp. 137-157. Napoli, 1956.

[13] Ventriglia U., *Rilievo geologico dei Campi Flegrei (zona centrale fra la direttissima Napoli-Roma e la collina dei Camaldoli)*. Boll. Soc. geol. it., **69** (1950), pp. 265-362. Roma, 1951.

Piroclastiti ed evoluzione vulcanica

Parte I.

Nota del socio ANTONIO SCHERILLO

(Tornata del 28 dicembre 1962)

Con titolo più lungo, ma in forma più breve, perchè più povero di dati, l'argomento di questo lavoro è stato oggetto di una mia comunicazione al XVII congresso della Società Mineralogica Italiana tenutosi in Napoli nel 1961. Di tale comunicazione non ho pubblicato che un riassunto — molto succinto — sul Rendiconto della S.M.I.: perciò la nota presente può considerarsi come originale.

Premessa fondamentale per lo studio dell'evoluzione magmatica in una regione vulcanica è l'esatta conoscenza della successione dei singoli atti eruttivi e del chimismo dei prodotti.

Per l'interpretazione di questa evoluzione bisogna tentare di ricostruire i processi che hanno avuto luogo nel focolare o nel condotto vulcanico. In proposito si possono notare diverse tendenze tra gli studiosi. I petrografi stranieri hanno rivolto spesso la loro attenzione, oltre che alle principali colate laviche, agli inclusi e ai proietti vulcanici; i petrografi locali di preferenza hanno studiato le lave, anche delle colate minori. Poichè sono i proietti e gli inclusi che possono chiarire i processi profondi, la parte interpretativa è dovuta in massima agli stranieri, la descrittiva ai petrografi locali.

A proposito delle analisi chimiche delle lave vi è da osservare che troppo spesso si sono trascurati nei lavori d'insieme i tipi più diffusi (che, appunto perchè tali, appaiono i meno interessanti) a vantaggio di quelli che offrono qualche singolarità. Così p. e. in alcuni miei studi sulle lave di Vulcani Sabatini che ormai risalgono a molti anni, ho trascurato quasi completamente le leucititi, le quali tra le lave dei Sabatini sono il tipo più diffuso, per dedicarmi a tipi più rari quali vulsiniti, leucofonoliti, leucotefriti. Ora farei il contrario, o meglio cercherei di rispettare le proporzioni tra i diversi tipi.

Ma se si parte dal principio che i prodotti di un vulcano devono esser studiati tenendo conto del loro volume, non è sufficiente neppure lo studio razionale delle lave, perchè non sono queste, ma le piroclastiti il prodotto più abbondante dei nostri vulcani e basta guardare le carte geologiche per notare quanto le piroclastiti predominino sulle lave.

Infatti per procedere ad una valutazione poco più che qualitativa, nella Regione Sabazia, nei limiti: corso inferiore del Tevere-Tolfa-depressione di Sutri, la superficie occupata dalle lave non arriva forse al 10% e il resto è occupato dalle piroclastiti.

Una situazioni simile si ha nella Regione Vulsina (sempre escludendo l'area periferica per non rendere schiacciante la preponderanza delle piroclastiti), nel Vulcano Albano e a Roccamonfina. Un po' più ricchi di lave sembrano i Vulcani Cimini e al Somma-Vesuvio dell'area occupata dall'edificio vulcanico le lave rappresentano circa il 30%, ma sono concentrate in gran parte nel settore sud occidentale. Nel Campi Flegrei invece l'estensione delle lave è addirittura trascurabile rispetto a quella delle piroclastiti.

L'importanza delle piroclastiti aumenta ancora quando si vuole studiare l'evoluzione vulcanica.

Se anche si compie tale studio solo in base alla composizione delle lave è necessario conoscere l'ordine di successione di queste. Ora nei nostri vulcani, ad eccezione del Vesuvio per i suoi prodotti più recenti, è raro che le lave, disperse come sono tra la massa delle piroclastiti, mostrino direttamente i loro rapporti reciproci. È possibile invece, una volta che queste ultime siano state studiate sistematicamente, stabilire la « serie piroclastica » e allora la successione delle lave si determina in base al loro livello rispetto alla serie. Così pure, per conoscere l'età relativa dei diversi vulcani, si ricorre generalmente ai rapporti reciproci delle rispettive rocce piroclastiche.

Naturalmente lo studio delle piroclastiti deve essere, non solo stratigrafico, ma mineralogico e chimico come si fa per le lave, coll'aggiunta di opportune indagini chimico-fisiche (raggi X e analisi chimiche).

Lo scopo è di dare delle singole piroclastiti una classificazione petrografica abolendo le tradizionali « classificazioni di campagna ».

La classificazione petrografica deve però necessariamente limitarsi a una certa genericità. Infatti, a prescindere dalle piroclastiti rimaneggiate, in ogni piroclastite esiste accanto ai materiali coevi

una certa quantità di materiali antichi, e ciò rende meno marcate nelle piroclastiti le variazioni di chimismo. Inoltre i processi di alterazione nelle piroclastiti (argillificazione e zeolitizzaizone) possono notevolmente cambiare la composizione originaria. Finchè è possibile, è bene analizzare anche gli inclusi caratteristici: pomici o scorie (i frammenti lavici compatti potrebbero non essere coevi). Meritano particolare fiducia le piroclastiti in cui gli inclusi caratteristici hanno una composizione non dissimile da quella della roccia nel suo insieme.

Non c'è bisogno che mi soffermi a parlare delle ignimbriti e delle pseudoignimbriti ben conosciute oggi a tutti i petrografi. Lo studio di queste particolari piroclastiti non dovrebbe far trascurare quello delle piroclastiti comuni.

Naturalmente le piroclastiti meritano di esser studiate per sè stesse all'infuori dei loro rapporti colle lave ma, per rimanere nel campo che mi ero stabilito, comincerò, con un esempio tratto dai nostri vulcani, a mostrare come il loro studio sia indispensabile per conoscere la differenziazione vulcanica, anche nell'ambito di una stessa eruzione.

Le analisi che riporto in questo lavoro sono state tutte eseguite da me; distinguo coi numeri romani le originali di questo lavoro, coi numeri arabi quelle riportate da lavori precedenti, o media di analisi precedenti.

Per i valori di Niggli ho, come al solito, mantenuti separati *f* ed *m*, *kal* e *natr*. Ho riunito il bario al calcio e il manganese al ferro. Dal calcio ho detratto il fosfato, il carbonato e il solfato (considerando SO_3 legato a gesso o ad haüyna). Il coefficiente *aq* rappresenta l'acqua totale e si calcola, come *si*, con riferimento alla somma delle basi portata a 100. Ho sempre calcolato *si*° col metodo usuale anche quando si ha un eccesso di *al* su *alc* + *c*. Questo è indizio della presenza di minerali argillosi, ma la presenza di tali minerali non è esclusa neppure quando *alc* + *c* supera *al* perchè, nei prodotti in studio, gran parte del calcio è legata al pirosseno e non al plagioclasio. Poichè dai valori di Niggli è impossibile dedurre l'assenza di minerali argillosi, è preferibile calcolare *si*° sempre nel medesimo modo, ottenendo così dei coefficienti meglio paragonabili tra loro.

LAVE E PIROCLASTITI VESUVIANE.

L'ultima eruzione vesuviana si è iniziata nel pomeriggio del 18 marzo 1944 e IMBÒ (*) vi ha distinto le fasi seguenti:

1°) *Fase effusiva*: dal pomeriggio del 18 marzo al pomeriggio del 21 Emissione di lava.

2°) *Fase delle fontane laviche*: dal pomeriggio del 21 alla mattina del 22. Lancio di scorie laviche e bombe vulcaniche.

3° *Fase delle esplosioni miste*: dal pomeriggio del 22 al pomeriggio del 23. Emissione di scorie, frammenti lavici, bombe e sopratutto ceneri grigio scure. Si verifica lo sprofondamento terminale.

4°) *Fase sismo esplosiva*: dal pomeriggio del 23 al 29 marzo. Lancio di ceneri che il giorno 24 risultano di colore grigio chiaro. Si riduce l'attività esplosiva e aumenta l'attività sismica.

5°) *Fase finale*: dal 29 marzo al 7 aprile. L'attività si riduce a sbuffi di cenere e va progressivamente smorzandosi, cessando coll'ostruirsi della bocca eruttiva.

Le analisi e i calcoli relativi sono raccolti nelle tabelle I-VI.

Si nota prima di tutto che dal 21 marzo in poi è cessata l'emissione del magma allo stato continuo. Se si trascurassero tutti i prodotti posteriori al 21 la nostra conoscenza dell'eruzione risulterebbe assolutamente insufficiente.

Quando si è iniziata l'eruzione il magma era più o meno quello che era rimasto dall'eruzione del 1929 in poi; cioè un tipico magma vesuvitico. La composizione della lava dal 1940 in poi presenta qualche ondeggiamento, ma l'unica variazione significativa è quella tra la lava del 19 e del 21 marzo ed è solo lo studio dei prodotti discontinui susseguenti che ci permette di stabilirlo (**).

Alla fase delle fontane laviche appartiene la scoria dell'ana-

---

(*) IMBÒ G. *L'attività eruttiva vesuviana e relative osservazioni nel corso dello intervallo eruttivo 1906-1944 e in particolare del marzo 1944.* Ann. Oss. Ves. Serie V. Napoli 1950.

PARASCANDOLA A. *L'eruzione vesuviana del marzo 1944.* Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. Serie IV, vol. 13. Napoli 1945.

(**) Come osservazione di carattere generale può esser ricordato che i pochi dati analitici a nostra disposizione mostrano che, anche durante i periodi di moderata attività effusiva ed esplosiva del Vesuvio, le scorie lanciate dal conetto risultano più femiche delle lave fluenti.

TABELLA I.

Lave vesuviane: 1940-1944 - Valori analitici.

	(1)	(2)	(3)	(4)
SiO_2	47,80	47,98	48,16	48,05
TiO_2	0,38	0,39	1,00	1,00
ZrO_2	0,04	0,05	tr	tr
Al_2O_3	19,55	19,35	18,36	18,05
Fe_2O_3	2,80	2,94	4,74	4,31
FeO	5,89	5,65	4,38	4,90
MnO	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
MgO	3,70	4,20	3,48	3,84
CaO	8,46	8,75	8,75	9,58
BaO	0,25	0,20	0,33	0,42
K_2O	6,81	6,38	6,80	6,15
Na_2O	3,61	3,27	2,73	2,79
Cl	0,15	0,19	0,28	0,27
SO_3	0,04	0,06	0,09	0,04
P_2O_5	0,67	0,53	0,80	0,80
H_2O-	0,31	0,37	ass.	0,04
H_2O+			0,30	0,48
	100,46	100,20	100,20	100,72
O/Cl_2	0,04	0,05	0,07	0,07
	100,42	100,16	100,13	100,65

(1) Lave dell'autunno 1940 (media).
(2) Lave dell'autunno 1941-inverno 1942 (media).
(3) Lava del 19 marzo 1944.
(4) Lava del 22 marzo 1944.

lisi (7) e forse le scorie della (9). Alla fase delle esplosioni miste la scoria (10) e il proietto (11).

È chiaro ora — considerando anche i prodotti piroclastici — che nel corso dell'eruzione si è avuto il passaggio graduale da vesuviti a pirossenoliti, o, per usare termini più scientifici, da un magma sommaitico-monzonitico a un magma missouritico.

La stessa differenziazione è probabilmente avvenuta durante la eruzione del 1929 perchè anche in questa i prodotti finali sono

TABELLA II.

Lave vesuviane: 1940-44 - Valori di Niggli.

	(1)		(2)		(3)		(4)	
si	119,5		118,7		125,7		121,2	
al	28,5		28,0		28,4		26,7	
f	17,5	21,3	17,0	32,6	18,9	32,5	18,4	32,9
m	13,8		15,6		13,6		14,5	
c	20,8		21,4		22,0		23,7	
kal	10,8	19,2	10,1	18,0	11,1	17,1	9,9	16,7
natr	8,4		7,9		6,0		6,8	
aq	2,5		3,1		2,5		3,9	
k	0,56		0,56		0,65		0,60	
mg	0,44		0,48		0,42		0,44	
si°	0,68		0,68		0,75		0,73	

TABELLA III.

Proietti lavici e piroclastiti del Vesuvio: 1944 - Valori analitici.

	(5)	(6)	(7)	(8)
SiO_2	47,68	46,50	47,43	47,09
TiO_2	0,50	0,55	0,50	0,64
ZrO_2	0,05	0,03	tr.	tr.
Al_2O_3	18,85	16,38	15,52	15,34
Fe_2O_3	6,03	7,02	5,30	4,37
FeO	3,10	2,90	5,17	4,55
MnO	0,14	n. d.	n. d.	0,20
MgO	3,91	4,78	5,23	6,27
CaO	8,85	10,62	11,54	12,90
BaO	0,32	0,16	0,20	0,14
K_2O	6,14	5,75	5,49	3,89
Na_2O	3,44	2,67	2,70	2,91
Cl	0,19	0,60	0,30	0,15
SO_3	0,10	0,56	0,09	0,07
P_2O_5	0,64	0,64	0,82	0,54
H_2O^-	0,03	0,16	0,04	ass.
H_2O+	0,58	1,31	0,21	0,77
	100,55	100,63	100,54	99,83
O/Cl_2	0,05	0,15	0,07	0,04
	100,50	100,48	100,47	99,79

(5) Cenere caduta a Brindisi tra il 22 e il 23 marzo 1944.
(6) Cenere caduta a Boscotrecase il 22 marzo 1944.
(7) Scoria del 22 marzo 1944.
(8) Bomba vulcanica del marzo 1944.

TABELLA IV.

Proietti lavici e piroclastiti del Vesuvio: 1944 - Valori di Niggli.

	(5)		(6)		(7)		(8)	
si	120,0		113,8		111,6		107,5	
al	27,8		23,6		21,5		20,2	
f	18,2	33,0	18,8	36,3	19,5	38,0	21,4	37,9
m	14,8		17,5		18,5		16,5	
c	21,6		24,7		26,6		29,6	
kal	9,8	17,6	10,4	15,4	8,3	13,9	6,0	12,3
natr	7,8		5,0		5,6		6,3	
aq	5,1		12,8		2,0		6,4	
k	0,56		0,67		0,60		0,48	
mg	0,46		0,48		0,49		0,56	
si°	0,70		0,70		0,72		0,72	

TABELLA V.

Proietti lavici e piroclastiti del Vesuvio: 1944 - Valori analitici.

	(9)	(10)	(11)	(12)
SiO_2	46,57	47,24	49,27	47,22
TiO_2	0,70	0,50	0,50	0,50
ZrO_2	0,02	tr.	0,06	tr.
Al_2O_3	15,02	11,70	7,26	19,45
Fe_2O_3	3,29	6,41	2,81	5,55
FeO	5,60	4,84	3,80	2,80
MnO	0,11	—	0,12	0,22
MgO	6,52	7,54	13,04	3,02
CaO	12,86	14,22	20,94	8,73
BaO	0,16	0,20	—	0,18
K_2O	4,15	3,07	0,64	6,08
Na_2O	2,81	3,15	1,46	3,63
Cl	0,27	0,25	—	0,25
SO_3	0,05	0,03	—	0,17
P_2O_5	0,60	0,62	—	0,70
H_2O^-	0,07	0,09	0,09	0,10
H_2O^+	1,28	0,60	0,53	1,27
	100,14	100,46	100,55	99,87
O/Cl_2	0,08	0,06		0,06
	100,06	100,40		99,81

(9) Piccole scorie cadute tra il 23 e il 24 marzo 1944 al Castello di Salerno.

(10) Scoria delle ultime esplosioni.

(11) Proietto pirossenico delle ultime esplosioni.

(12) Cenere chiara caduta tra Boscotrecase e il cratere, tra il 24 e il 26 marzo 1944.

TABELLA VI.

Proietti lavici e piroclastiti del Vesuvio: 1944 - Valori di Niggli.

	(9)		(10)		(11)		(12)	
si	105,6		101,6		92,1		126,4	
al	20,3		14,8		8,2		30,5	
f	16,4	38,7	19,0	43,3	10,1	46,5	15,5	27,7
m	22,3		24,3		36,4		12,2	
c	29,5		31,5		41,9		22,6	
kal	6,0	11,5	4,3	10,4	0,8	3,4	10,4	19,2
natr	5,5		6,1		2,6		8,8	
aq	10,2		5,2		3,7		11,4	
k	0,52		0,41		0,23		0,55	
mg	0,58		0,56		0,72		0,44	
si°	0,72		0,72		0,81		0,72	

state scorie pirosseniche. Purtroppo però di questa eruzione si ha un'analisi soltanto e, naturalmente, si riferisce alla lava (*).

Quanto alle ceneri quella dell'analisi (12) sembra formata da materiale vecchio precedente all'eruzione, sollevato in seguito al crollo dell'edificio terminale e caduto ad ostruire la bocca esplosiva. Anche la cenere caduta a Brindisi (5) deve derivare dal crollo terminale, forse con una certa mistura di materiale nuovo al vecchio. La cenere di Boscotrecase (6) dovrebbe esser il prodotto della fase delle esplosioni miste e probabilmente è anch'essa una mescolanza di materiale vesuvitico e materiale pirossenolitico recente.

Insisto su questi esempi perchè dimostrano che le ceneriti, pur rispecchiando genericamente la composizione del magma, sono però un materiale da adoperarsi con circospezione; molto più indicative sono invece le piroclastiti scoriacee o pomicee.

Ma anche le ceneriti rimaneggiate possono fornire qualche indicazione.

Le piroclastiti cineritiche del Somma-Vesuvio, in buona parte cristalline, sono un materiale pressochè inattivo rispetto all'argillificazione e alla zeolitizzazione. Nella tabella VII riporto i dati analitici e di Niggli di una piroclastite del Somma, rimaneggiata e leggermente humifera. Per composizione chimica si avvicina molto

(*) Narici E. *Contributo alla petrografia chimica della provincia petrografica campana e del Monte Vulture.* Zeit. Vulk. vol. 14, 1932.

TABELLA VII.

Piroclastite rimaneggiata del Monte Somma - Valori analitici e valori di Niggli.

	(I)
SiO_2	46,45
TiO_2	0,80
ZrO_2	0,05
Al_2O_3	16,94
Fe_2O_3	8,61
FeO	n. d.
MnO	0,15
MgO	4,30
CaO	9,10
BaO	0,13
K_2O	6,42
Na_2O	2,81
Cl	0,29
SO_3	0,04
P_2O_5	0,15
H_2O-	1,28
H_2O+	2,41
Sost. hum.	0,30
	100,29
O/Cl_2	0,07
	100,22

	(I)	
si	118,5	
al	25,4	
f	16,8	33,2
m	16,4	
c	24,7	
kal	10,4	16,7
natr	6,3	
aq	34,5	
k	0,62	
mg	0,49	
si°	0,71	

(I) Piroclastite ceneritica, giallastra del Monte Somma (rimaneggiata); Ottaviano.

alle ceneri del 1944. Ciò conferma che tra le lave attuali del Vesuvio e quelle del Somma non intercorrono, in genere, grandissime differenze.

Lo spettrogramma di questa piroclastite mostra, un pò confuse, le linee dell'augite e della leucite come tutte le ceneriti vesuviane. L'analisi termodifferenziale non presenta alcun flesso apprezzabile, salvo il primo, debole, tra 100° e 110°. La piroclastite in questione non ha nessuna qualità pozzolanica.

Piroclastiti dei vulcani del Lazio.

Escludo dal presente paragrafo le piroclastiti albane su cui ho potuto compiere un lavoro d'insieme che sarà pubblicato tra poco.

In questo paragrafo mi limito a esempi di contributi parziali; il problema è di dare significato petrografico ad alcune piroclastiti caratteristiche dei Vulcani Sabatini e del Vulcano di Vico.

Mi rifaccio a miei precedenti lavori corredati però da nuove analisi e dall'introduzione di nuove tecniche, in modo da giungere alla classificazione petrografica non soltanto in base al metodo degli « inclusi lavici caratteristici ».

Al margine della zona Sabazia orientale lungo la via Flaminia, che da Ponte Milvio (Roma) segue la riva destra del Tevere fino a Prima Porta, nella parete tufacea al cui piede corre la strada su succedono dal basso in alto questi tre tipi di tufi litoidi: 1) Tufo grigio (« peperino della via Flaminia »); 2) Tufi gialli; 3) Tufo rossastro a pomici nere.

Le analisi di questi piroclastiti sabatine e i relativi valori di Niggli sono riportati nelle tabelle IX-XIII.

Insieme col tufo rosso dei Sabatini ho riesaminato anche l'analogo tufo rosso a scorie e pomici nere del vulcano di Vico, studiando campioni del tufo su cui sorge Orvieto. I relativi dati analitici sono raccolti nelle tabelle (*).

Il « peperino » della via Flaminia si presenta come un conglomerato di piccole scorie nere, grigie, e, più raramente, rossastre. È chiaramente distinguibile il cemento carbonatico. Mancano i macrocristalli e gli inclusi calcarei: non è quindi un vero peperino. L'esame delle sezioni sottili permette di riconoscere in molte scorie scheletri cristallini di leucite e conferma l'assenza di macrocristalli Le zeoliti probabilmente sono confuse tra la calcite cementante.

Il « tufo giallo » della via Flaminia è formato da un impasto di piccole pomici gialline e di una sostanza cineritica grigia; spic-

---

(*) Sersale R. *Sulla natura zeolitica dei tufi rossi e scorie nere* delle *regioni Sabazia e Cimina*. Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. Serie 4ª, vol. 27. Napoli 1960.

cano macrocristalli di leucite analcimizzata (l'analcimizzazione è stata confermata da un apposito spettrogramma).

In sezione sottile si scorgono anche abbondanti macrocristalli di sanidino, e, meno abbondanti, di plagroclasio basico e di pirosseno verde e pleocroico. È relativamente frequente la magnetite, in

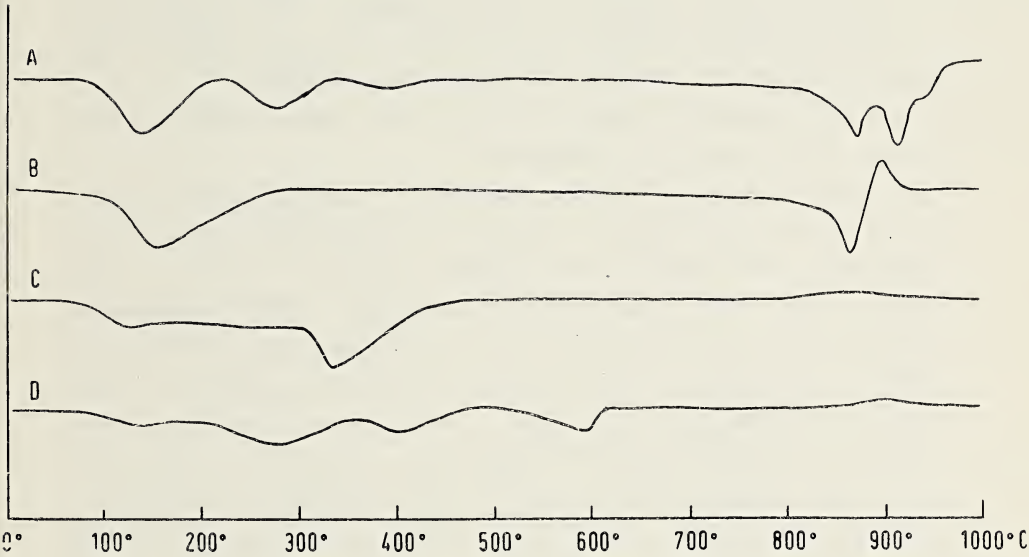


Fig. 1.

Differenziogrammi dei tufi della Via Flaminia.

A) Peperino. Via Flaminia.

B) Peperino. Via Flaminia, trattato con HCl diluito.

C) Tufo giallo. Grottarossa.

D) Tufo rosso a scorie nere. Prima Porta

cristalli di notevoli dimensioni, e non mancano minerali di contatto (granato bruno, ecc.). Le zeoliti sono presenti come sostanza cementante e come riempimento dei vacuoli delle pomici. Talora (ma non nei campioni analizzati) è presente il carbonato di calcio, come sostanza cementante.

Il campione di Celsa è coerente: quello di Villa di Livia è semicoerente, perchè meno metamorfosato.

Il « tufo rosso » dei Sabatini è ricchissimo di pomici. Le maggiori sono nere, le più piccole grigie o rossastre. La sostanza cementante, ceneritica, è rossastra. Contiene rari fenocristalli di leucite e abbondanti di sanidino, nonchè di plagioclasio basico, pirosseno verde, miche, ecc. Le zeoliti sono diffuse. Nei vacuoli delle pomici maggiori si trova dell'halloysite in aggregati fibrosi.

Questo è stato confermato da un apposito differenziogramma.

In questi tufi a felspato sono presenti nella massa alcuni inclusi formati da un fitto intreccio di cristalli di sanidino.

Il tufo rosso del Vulcano di Vico è del tutto simile al precedente, ma ha leuciti più abbondanti.

Il tufo di Orvieto è molto omogeneo: le pomici sono arrossate, spesso con un bordo scuro. La massa è rossastra. In sezione sottile sono ancora distinguibili pomici grandi e piccole, talora col bordo nero. Vi sono scarsi macrocristalli di pirossene verde; mancano il felspato e la leucite. Nel tufo però vi è qualche incluso lavico con leucite. Questo tufo contiene una notevolissima quantità di sali solubili, specialmente $CaCl_2$ (che lo rende igroscopico). Per potere calcolare i valori di Niggli ho eseguito oltre all'analisi del tufo integrale anche quella del campione da cui ho asportato, mediante lavaggio, i sali solubili. Il campione è stato raccolto presso la Porta Maggiore.

Nello spettrogramma del campione di peperino dell'an. II, compare tra i costituenti mineralogici, oltre alla calcite e alla phillipsite, anche un minerale del tipo della saponite, ciò che è in accordo coll'alto tenore di MgO (tab. VIII).

Il minerale, sufficientemente isolato nella frazione $< 2\ \mu$, ha fornito lo spettrogramma della tab. VIII bis.

Infine, anche i differenziogrammi, sia del campione integrale che di quello trattato con HCl diluito per eliminare la phillipsite e la calcite, hanno confermato la presenza di questo tipo di minerale.

TABELLA VIII.

Spettrogramma (*Cu* Kα) del Peperino della Via Flaminia.

int.	d	minerale	int.	d.	minerale
f	15,09	tipo saponite	d	2,74	phillipsite
d	10,04		d	2,69	phillipsite
dd	8,22	phillipsite	m	2,52	tipo saponite
mf	7,18	phillipsite	dd	2,39	phillipsite
dd	6,45	phillipsite	d	2,27	calcite
d	5,38	phillipsite	d	2,08	calcite
d	4,59	tipo saponite	dd	1,95	phillipsite
dd	4,29	calcite	d	1,91	calcite
md	4,12	phillipsite	d	1,87	calcite
dd	3,84	calcite	dd	1,76	phillipsite
d	3,76		dd	1,71	phillipsite
f	3,26	tipo saponite, phill.	dd	1,64	phillipsite
dd	3,19	phillipsite	d	1,60	phillipsite, calcite
d	3,13	phillipsite	d	1,52	calcite, tipo saponite
ff	3,02	calcite, tipo saponite	d		

TABELLA VIII bis.

Spettrogramma (K*u* Kα) del Peperino della Via Flaminia: Frazione$<2\,\mu$.

int.	d.	minerale	int	d.	minerale
f	15,09	tipo saponite	d	2,63 2,54	tipo saponite
mf	4,61	id.			
dd	3,26	id.	dd	2,04	id.
md	3,02	id.	m	1,54	id.

Per quanto riguarda l'analisi roentgenografica e termodifferenziale i risultati sono i seguenti:

	an. roentg.	a. t. d.
Peperino; Via Flaminia:	calcite, phillipsite augite, min. del gruppo saponite	calcite, phillipsite, min. del gruppo saponite
Tufo giallo; via Flaminia:	cabasite	cabasite
Tufo rosso; Prima Porta:	cabasite, tr. di phillipsite	cabasite, phillipsite, halloysite
Pomici nel tufo rosso:	———	halloysite
Tufo di Orvieto (dilavato):	cabasite, phillipsite	cabasite, phillipsite

TABELLA IX.

« Peperino » della Via Flaminia - Valori analitici e valori di Niggli.

	(13)	(II)		(13)		(II)	
SiO_2	40,09	34,96					
TiO_2	0,40	0,60					
ZrO_2	n. d.	0,04	si	115,6		106,8	
Al_2O_3	14,91	12,10	al	25,3		21,8	
Fe_2O_3	7,82	5,42	f	23.7	38,3	15,2	44,2
FeO	2,80	1,00	m	14.6		29,0	
MnO	n. d.	0,12	c	23,8		23.8	
MgO	3,37	6,32	kal	8,3	12,6	6.0	10.2
CaO	12.23	14,70	matr	4,3		4,2	
BaO	n. d.	0,18	aq	82,1		145,6	
K_2O	4,50	3,09					
Na_2O	1,54	1,59	k	0,66		0,59	
Cl	n. d.	0,22	mg	0,38		0,66	
SO_3	0,21	0,10	si°	0,77		0,75	
P_2O_5	0,51	0,18					
CO_2	3,04	5,72					
H_2O^-	3,70	6,10					
H_2O^+	4,75	8,21					
	99,87	100,65					
O/Cl_2		0,06					
		100,59					

(13) « Peperino », tra Ponte Milvio e Grotta Rossa. Via Flaminia.
(II) Id. Ibid.

TABELLA X..

Tufo giallo della Via Flaminia - Valori analitici.

	(III)	(IV)	(14)
SiO_2	46,40	45,77	42,88
TiO_2	0,40	0,50	0,30
ZrO_2	0,06	0,04	n. d.
Al_2O_3	17,31	16,82	17,88
Fe_2O_3	4,33	3,85	4,65
FeO	0,35	0,70	0,20
MnO	0,16	0,25	n. d.
MgO	1,98	2,00	1,12
CaO	7,03	7,70	6,36
BaO	0,15	0,17	n. d.
K_2O	3,82	5,37	5,65
Na_2O	1,34	1,01	1,05
Cl	0,02	0,05	n. d.
SO_3	0,07	0,05	n. d.
P_2O_5	0,35	0,29	0,20
H_2O^-	5,23	4,90	7,74
H_2O^+	10,82	10,82	12,15
	99,82	100,29	100,16
O/Cl_2		0,01	
		100,28	

(III) Tufo giallo; Celsa, Via Flaminia.
(IV) Tufo giallo; Villa di Livia, Via Flaminia
(14) Pomici nel tufo giallo; ibid.

TABELLA XI.

Tufo giallo della Via Flaminia - Valori di Niggli.

	(III)		(IV)		(14)	
si	168,5		156,3		154,4	
al	37,1		33,8		37,9	
f	13,3	24,2	12,5	22,7	13,2	21,4
m	10,9		10,2		8,2	
c	25,4		28,5		24,0	
kal	8,7	13,3	11,7	15,0	13,0	16,7
natr	4,6		3,3		3,7	
aq	194,1		178,9		244,6	
k	0,66		0,80		0,78	
mg	0,45		0,45		0,38	
si°	1,10		0,98		0,93	

TABELLA XII.

Tufo rosso a pomici nere dei Vulcani Sabatini - Valori analitici.

	(V)	(15)	(16)
SiO_2	51,77	50,35	56,76
TiO_2	0,50	0,60	0,62
ZrO_2	0,06	n. d.	0,08
Al_2O_3	17,37	18,19	19,47
Fe_2O_3	3,44	3,47	1,75
FeO	0,56	0,56	1,46
MnO	0,05	n. d.	0,22
MgO	1,34	1,28	0,64
CaO	4,57	3,83	3,17
BaO	0,08	n. d.	0,10
K_2O	4,28	5,43	6,93
Na_2O	1,68	1,94	3,84
Cl	0,07	n. d.	n. d.
SO_3	0,07	n. d.	0,04
P_2O_5	0,15	0,12	0,14
H_2O-	5,25	7,02	1,33
H_2O+	9,60	7,68	3,70
	100,78	100,47	100,25
O/Cl_2	0,02		
	100,76		

(V) Tufo rosso a pomici nere; Prima Porta, Via Flaminia.

(15) Tufo rosso a pomici nere; Galeria.

(16) Pomici nere nel tufo rosso (media delle pomici di Galeria, Prima Porta, Isola Farnese, Via Tiberina).

TABELLA XIII.

Tufo rosso a pomici nere dei Vulcani Sabatini - Valori di Niggli.

	(V)		(15)		(19)	
si	211,5		201,7		214,5	
al	41,8		42,8		43,2	
f	12,7	20,8	12,3	20,0	10,2	24,0
m	8,1		7,7		3,8	
c	19,0		15,7		12,2	
kal	11,3	18,4	13,9	21,5	16,5	30,6
natr	7,1		7,6		14,1	
aq	202,2		196,2		63,3	
k	0,61		0,65		0,54	
mg	0,39		0,39		0,16	
si°	1,22		1,08		0,95	

TABELLA XIV.

Tufo rosso a pomici e scorie nere del Vulcano di Vico. Valori analitici.

	(17)	(18)	(19)
SiO_2	50,98	52,92	52,54
TiO_2	0,60	0,73	0,73
ZrO_2	n. d.	0,08	0,08
Al_2O_3	18,32	18,61	21,30
Fe_2O_3	3,41	2,88	3,17
FeO	0,96	1,55	1,42
MnO	n. d.	0,15	0,12
MgO	1,54	1,35	0,82
CaO	4,22	5,25	3,60
BaO	n. d.	0,10	0,11
K_2O	6,61	4,81	5,98
Na_2O	1,40	5,05	4,03
Cl	n. d.	0,07	n. d.
SO_3	n. d.	0,42	0,02
P_2O_5	0,18	0,18	0,15
H_2O^-	5,61	1,90	1,40
H_2O^+	6,11	3,92	4,68
	99,94	99,98	100,16
O/Cl_2		0,02	
		99,96	

(17) Tufo rosso; Sutri.
(18) Scorie nere nel tufo rosso (media delle scorie di Sutri e di Civita Castellana).
(19) Pomici nere nel tufo rosso (media delle pomici di Vetralla).

TABELLA XV.

Tufo rosso a pomici e scorie nere del Vulcano di Vico. Valori di Niggli.

	(17)		(18)		(19)	
si	192,7		175,7		174,3	
al	40,6		36,2		41,6	
f	12,8	21,7	12,0	18,8	12,2	16,4
m	8,9		6,8		4,2	
c	16,6		18,3		12,4	
kal	15,9	21,1	10,2	26,7	12,7	25,6
natr	5,2		16,5		12,9	
aq	148,0		50,5		67,5	
k	0,75		0,37		0,50	
mg	0,41		0,36		0,26	
si°	1,05		0,85		0,86	

TABELLA XVI.

Tufo rosso di Orvieto - Valori analitici e valori di Niggli.

	(VI)	(VII)
SiO_2	45,42	50,62
TiO_2	0,45	0,60
ZrO_2	0,05	0,05
Al_2O_3	15,06	17,06
Fe_2O_3	3,51	3,94
FeO	ass.	ass.
MnO	0,08	0,10
MgO	2,04	1,81
CaO	6,48	5,35
BaO	0,10	0,10
K_2O	6,53	6,26
Na_2O	2,02	1,82
Cl	2,40	ass.
SO_3	0,34	0,20
P_2O_5	0,16	0,16
N_2O_5	0,15	ass.
H_2O^-	7,38	4,10
H_2O^+	8,25	7,82
	100,42	99,92
O/Cl_2	0,60	
	99,82	

si	187,5	
al	37,4	
f	11,1	21,1
m	10,0	
c	20,0	
kal	14,8	21,5
natr.	6,7	
aq	147,1	
k	0,69	
mg	0,48	
si°	1,01	

(VI) Tufo rosso: Porta Maggiore, Orvieto.
(VII) Tufo rosso; ibid (campione dilavato).

Per procedere alla classificazione petrografica di queste piroclastiti è necessaria una discussione che riservo alla fine della II parte del presente lavoro, limitandomi per ora a qualche considerazione.

Il « peperino della Via Flaminia », pur non essendo un vero peperino, è però una piroclastite leucititica, come mostra la generica analogia tra la sua composizione chimica e quella delle lave leucititiche.

Il « tufo giallo » dei Sabatini contiene abbondanti macrocristalli di leucite e di sanidino e, più scarsi, di plagioclasio basico e di egirinaugite. La composizione chimica mostra che si tratta di una roccia più acida delle leucititi. In base a ciò, e alla composizione

mineralogica il tufo può essere provvisoriamente classificato come vicortico o leucofonolitico.

Il « tufo rosso » dei Sabatini è in complesso più acido del precedente e più scarso di leucite. Può essere — provvisoriamente — classificato come leucofonolitico e leucotrachitico.

Il « tufo rosso » del Vulcano di Vico e il tufo di Orvieto sono più leucitici del corrispondente tufo dei Sabatini. Si può pensare a tufi leucofonolitici o vicoitici però più acidi del tufo giallo dei Sabatini.

Le ricerche su queste piroclastiti rappresentano un esempio di contributo parziale allo studio dell'evoluzione vulcanica, perchè mirano a stabilire alcuni « livelli di riferimento petrografico ». Naturalmente per la classificazione petrografica delle piroclastiti non sono affatto sufficienti le poche considerazioni esposte sopra. Poichè si tratta di tufi alcalini acidi occorrono esempi di tufi analoghi di riferimento accertato.

A questo scopo nella II parte del presente lavoro riporterò le analisi che ho eseguito sulle piroclastiti flegree. Darò così lo esempio di uno studio dell'evoluzione vulcanica condotto esclusivamente collo studio delle piroclastiti.

RIASSUNTO

Si illustra il contributo che lo studio delle piroclastiti può dare alla soluzione dei problemi dell'evoluzione vulcanico. In questa I parte gli esempi riguardano la eruzione del Vesuvio del 1944, i Vulcani Sabatini e il Vulcano di Vico.

BIBLIOGRAFIA

Per i prodotti vesuviani

Scherillo A. *Studi petrografici sulla regione Sabazia. I) Leucotefriti e leucofonoliti* Acc. Sc. Fis. e Mat. Serie 4ª, vol. 12. Napoli, 1942.

— *Le lave attuali del Vesuvio. II) Lave del novembre* 1941 *e dell'inverno* 1942. ibid. Serie 4ª, vol. 13. Napoli, 1943.

— *Le lave e le scorie dell'eruzione vesuviana del marzo* 1944. Annali dell'Osservatorio Vesuviano. Serie 5ª, vol. unico. Napoli, 1950.

— *Le ricerche petrografiche sui prodotti attuali del Vesuvio compiute nell'Istituto di Mineralogia dell'Università di Napoli.* Boll. Volcanol. Serie 2ª, vol. 10. Napoli, 1950.

— *Nuovo contributo allo studio dei prodotti dell'eruzione vesuviana del* 1944. Ibid. Serie 2ª, vol. 13. Napoli, 1953.

Per i prodotti dei Vulcani Sabatini e del Vulcano di Vico

SCHERILLO A. *Studi petrografici sulla regione sabazia. I) Leucotefrite e leucofonditi tra Bracciano e Trevignano.* Periodico di Mineralogia, anno 4°. Roma, 1933.

— II) *Le lave del margine orientale.* Ibid. anno 8°. Roma, 1939.

— III) *Le lave del tratto Bracciano-Angiullara.* Ibid., anno 14°. Roma, 1943.

— *I tufi litoidi a scorie nere della regione Sabazia e Cimina.* Ibid., anno 11°. Roma, 1940.

— *Studi su alcuni tufi gialli della regione Sabazia orientale.* Ibid., anno 12°. Roma, 1941.

Processi verbali delle tornate e delle assemblee generali

Verbale dell'adunanza del 26 gennaio 1962

Presidente: G. D'Erasmo Segretario: P. Vittozzi

Sono presenti i soci: Della Ragione, Fondi, Bottini. d'Argenio, De Castro, De Cunzo, Franco E., Goglia, Imbò, Moncharmont Zei, Montagna, Oliveri, Pacella, Palombi, Parascandola, Pescatore, Quagliariello, Romano, Ruocco, Scarsella, Scherillo, Sinno, Vallario, Zamparelli.

La seduta è aperta alle ore 17,30.

Il Presidente comunica che il giorno successivo alla seduta del dicembre 1961, era pervenuta alla Segreteria della Società la domanda di ammissione tra soci del prof. Fadda. Il Presidente, insieme al socio Palombi, illustra la figura del prof. Fadda e sottopone quindi all'Assemblea la domanda che viene approvata all'unanimità.

Rivolto poi un saluto a tutti i nuovi soci, il Presidente comunica che in seguito al vivo interessamento del socio Palombi il Ministero della Pubblica Istruzione ha proceduto ad una ulteriore assegnazione di L. 200.000 a favore della Società.

Comunica inoltre che sono pervenuti i ringraziamenti da parte della famiglia per la partecipazione della Societa al lutto per la morte del socio prof. Bruno, nonchè i ringraziamenti da parte dei nuovi soci eletti nell'adunanza dello scorso mese.

Inofrma l'Assemblea che si è proceduto all'aggiornamento dell'elenco dei soci da inserirsi nel nuovo Bollettino della Società e prega i presenti di prenderne visione per eventuali correzioni.

Si passa poi alle comunicazioni scientifiche.

Il socio Franco Enrico presenta una nota dal titolo « *Sulla presenza di halloysite nella leucite analcimizzata di Roccamonfina* » e la illustra.

Il socio Pacella presenta una nota dal titolo « *Considerazioni sulle eruzioni vesuviane dal 1631 al 1944* » e ne parla brevemente.

La seduta è tolta alle ore 18,30.

Verbale dell'adunanza del 23 febbraio 1962

Presidente: A. Scherillo Segretario: P. Vittozzi

Sono presenti i soci: Covello, D'Argenio, De Cunzo, Fondi, Franco E., Imbò, Lazzari, Moncharmont U., Moncharmont Zei, Montagna, Oliveri, Pappalardo, Parascandola, Pescatore, Quagliariello, Romano, Scarsella, Sinno, Vallario, Zamparelli.

La seduta è aperta alle ore 17,15.

Nell'assumere la presidenza, il Vice Presidente prof. Scherillo comunica il grave lutto che ha colpito la Società per la morte del Presidente prof. Geremia

D'Erasmo avvenuta improvvisamente il giorno 4 febbraio e pronunzia brevi, sentite, accorate parole per porre in risalto la figura dello Scomparso sopratutto nei riguardi del contributo offerto al Sodalizio, cui apparteneva sin dal 19 marzo 1929, prima come socio, poi come Vice Presidente ed infine come Presidente dal 1951.

Prega infine il socio Moncharmont Zei Maria, diletta discepola dello Scomparso e continuatrice dei suoi lavori nel campo della Paleontologia di tenere a suo tempo una degna commemorazione della vasta attività scientifica dell'Illustre Maestro.

La professoressa Moncharmont accetta.

Subito dopo in segno di lutto, la seduta è tolta alle ore 18.

Verbale dell'adunanza del 29 marzo 1962

Presidente: A. Scherillo — Segretario: P. Vittozzi

Sono presenti i soci: Ciampa, De Cunzo, Franco E., Gianfrani, Lazzari, Moncharmont U., Moncharmont Zei, Montagna, Oliveri, Pacella, Quagliariello, Sinno.

La seduta è aperta alle 17,30.

Letto e approvato il verbale della seduta precedente, poichè l'ordine del giorno recava « Nomina del Presidente della Società dei Naturalisti per il periodo aprile 62: aprile 63 » il Vice Presidente constatata la mancanza del numero legale, ha rinviate le elezioni, in seconda convocazione, al giorno 30 marzo 1962 alle ore 17,30.

La seduta è tolta alle ore 18.

Verbale dell'adunanza del 30 marzo 1962
2° Convocazione

Presidente: G. D'Erasmo — Segretario: P. Vittozzi

Sono presenti i soci: Badolato, Ciampa, Covello, D'Argenio, De Cunzo, De Castro, De Leo, Della Ragione, Franco E., Imbò, Lazzari, Moncharmont U., Moncharmont Zei, Mondelli, Oliveri, Orrù, Pappalardo, Parascandola, Pierantoni, Quagliariello, Romano, Ruocco, Sinno, Vallario, Vitagliano, Zamparelli.

Letto ed approvato il verbale della seduta precedente, si passa senz'altro alle comunicazioni scientifiche.

Il socio De Castro presenta ed illustra due note: la prima dal titolo « *Sulla presenza del Lias e del Giura nella parte centromeridionale degli Alti Aurunci;* la seconda dal titolo « *Cenni stratigrafici e paleontologici sui terreni del Giura-Lias della penisola Sorrentina* ».

Secondo l'ordine del giorno, si passa poi alla votazione per l'elezione del Presidente per l'intervallo aprile 1962 - aprile 1963 in sostituzione del compianto prof. Geremia D'Erasmo.

Il Vice Presidente prof. Scherillo ricorda le principali norme dello Statuto e del regolamento relative a tale votazione e pone in risalto che, sebbene in base alla dette norme non fosse necessario, tuttavia per ragioni pratiche inerenti particolar-

mente l'agevolazione delle pratiche relative alla riscossione dei mandati di pagamento intestati al Presidente deceduto, ha ritenuto opportuno procedere alla elezione fino allo scadere del triennio 1960-63.

Ricorda in particolare che, trattandosi, di seconda convocazione in base allo articolo 10 dello Statuto, l'adunanza è valida qualunque sia il numero dei presenti. L'Assemblea approva. Pertanto il Vice Presidente procede alla costituzione del Seggio che risulta così formato:

1) prof. Renato Sinno, *presidente*
2) dott. Teresa Quagliariello, *scrutatore*
3) » Giosafatte Montelli, *scrutatore*

Alle ore 18 il Presidente del Seggio dà inizio alla votazione.

L'urna resta aperta fino alle ore 18,20.

Chiusa la votazione, si iniziano le operazioni di scrutinio, per le quali viene redatto dai Componenti del Seggio apposito verbale, che si trascrive in calce, ed al quale si rileva che è risultato eletto, per l'intervallo aprile 62 - aprile 63 quale Presidente della Società dei Naturalisti in Napoli, il socio prof. Antonio Scherillo il quale, a norma dell'art. 11 dello Statuto, risulta essere anche il rappresentante legale della Società dei Naturalisti in Napoli.

VERBALE DEL SEGGIO

Per la elezione del Presidente della Società dei Naturalisti in Napoli.

Il giorno trenta marzo 1962 alle ore 18, nella Sede delle Adunanze della Società dei Naturalisti il Presidente ha costituito il Seggio per la votazione come segue:

Presidente del Seggio: prof. Renato Sinno
Scrutatore dott. Teresa Quagliariello
» » Giosafatte Montelli

Le operazioni sono procedute senza inconveniente ed in perfetta normalità fino alle ore 19,30.

Chiusa la votazione, si è proceduto allo spoglio delle schede con i seguenti risultati:

Votanti 29.

Al prof. Antonio Scherillo: voti 28;

al prof. Giuseppe Imbò: voti 1.

Procedutosi al controllo delle schede, esse sono risultate in numero di 29, corrispondentemente al numero delle firme dei presenti e votanti.

Si è proceduto altresì al controllo dei voti che sono stati trovati rispondenti al numero dei votanti.

Il seggio pertanto ha proclamato il seguente risultato:

Presidente eletto per l'intervallo aprile 62-aprile 63, in sostituzione del Presidente deceduto prof. Geremia D'Erasmo

prof. Antonio Scherillo

il quale, a norma dell'art. 11 dello Statuto, risulta essere anche il rappresentante legale della Società dei Naturalisti in Napoli.

Il Presidente del Seggio: firmato Renato Sinno

Gli Scrutatori: firmato Teresa Quagliariello, Giosafatte Montelli.

La seduta è tolta alle ore 18,45.

Verbale dell'adunanza del 25 maggio 1962

Presidente: Antonio Scherillo Segretario: P. Vittozzi

Sono presenti i soci: Augusti, Badolato, Covello, De Cunzo, Di Leo, Franco E., Mazzarelli, Montagna, Napoletano, Olivero, Pacella, Piscopo, Romano, Sinno, Zamparelli.

La seduta è aperta alle ore 17,30.

Il Presidente comunica di aver sollecitato anche per quest'anno il contributo finanziario da parte del Ministero della Pubblica Istruzione e di aver ricevuto risposta che a suo tempo la domanda di contributo sarà presa in benevole considerazione.

Analoga richiesta sarà fatta, come negli anni decorsi, al Comitato Nazionale per la Geografia, Geologia, e Mineralogia del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Il Presidente informa inoltre i soci che il Bilancio Consuntivo dell'anno 1961 è stato approvato, non così quello Preventivo per l'annata 1962 in quanto tutti i sussidi finanziario ottenuti dal compianto prof. D'Erasmo non si sono ancora potuto riscuotere a causa delle formalità burocratrico-amministrative conseguenti al cambio di intestazione dei relativi mandati in seguito alla morte del prof. D'Erasmo.

Si procede quindi alla nomina dei Revisori dei Conti per l'anno 1961 chiamando quali Effettivi i soci Montagna ed Oliveri e quale Revisore Supplente il socio Franco Enrico.

Il prof. Scherillo aggiunge poi che tra qualche giorno vedrà la luce il nuovo volume del Bollettino relativo al 1961.

Si passa infine all'elezione del Vice Presidente della Società dei Naturalisti per l'intervallo aprile 1962 - aprile 1963, ossia fino allo scadere del triennio delle attuali cariche sociali, elezione resasi necessaria poichè il V. Presidente prof. Scherillo era stato eletto Presidente nella seduta del 30 aprile 1962.

Il Presidente ricorda che, trattandosi di seconda convocazione, l'assemblea è valida ai fini di tale elezione qualunque sia il numero dei presenti.

Si procede quindi alla votazione con i seguenti risultati:

Presenti 17.

Votanti 17.

Al prof. Valerio Giacomini: voti 17.

Il prof. Giacomini risulta pertanto eletto a Vice Presidente della Società dei Naturalisti in Napoli per l'intervallo aprile 1962 - aprile 1963.

La seduta è tolta alle ore 18,30.

Verbale dell'adunanza del 6 luglio 1962

Presidente: A. Scherillo Segretario: T. Quagliariello

Sono presenti i soci: D'Argenio, De Castro, De Cunzo, Di Leo, Franco E., Fondi, Migliorini, Montagna, Moncharmont Zei, Napoletano, Oliveri, Palombi, Pescatore, Piscopo, Quagliariello, Scarsella, Scherillo, Sersale, Sinno, Vallario e Zamparelli.

La seduta è aperta alle ore 17,30.

Il Presidente invia il suo saluto e quello della Società al prof. Valerio Giacomini, nominato Vice Presidente della Società dei Naturalisti in Napoli, nell'adunanza del 25 maggio 1962.

Quindi presenta il volume LXX (1961) del Bollettino di cui è stato recentemente ultimata la stampa.

Il socio Raffaele Montagna revisore dei Conti, legge anche a nome del socio Oliveri il Bilancio Consuntivo 1961 proponendone l'approvazione.

L'assemblea approva all'unanimità.

Indi il Presidente illustra il Bilancio preventivo del 1962 che viene approvato all'unanimità dell'assemblea.

Si passa quindi alle comunicazioni scientifiche.

Il socio T. Pescatore presenta una sua nota dal titolo « *Confronto tra serie stratigrafiche a Nord e a Sud Est del Matese* » e ne discute.

La seduta è tolta alle ore 18,30.

Verbale dell'adunanza del 30 novembre 1962

Presidente A. Scherillo — Segretario P. Vittozzi

Sono presenti i soci: Badolato, Catalano, D'Argenio, De Castro, De Cunzo, Di Leo, De Leo, Mazzarelli, Moncharmont Zei, Napoletano, Oliveri, Orrù, Pacella, Pappalardo, Pescatore, Quagliariello, Romano, Scarsella, Vallario, Zamparelli.

La seduta è aperta alle ore 17,15.

Si inizia subito con le comunicazioni scientifiche.

Il socio Giuseppe Catalano legge un lavoro dal titolo « *Le grandi linee della selezione degli alimenti e delle medicine nella storia tecnologica* ».

Il socio D'Argenio presenta ed illustra una nota dal titolo « *Sulla presenza di impronte di disseccamento* (*Suncraks*) *nelle bauxite del Matese* ».

Il socio Quagliariello in una sua comunicazione verbale, rende conto degli studi in corso presso l'Istituto di Fisica Terrestre e dei primi risultati ottenuti nei riguardi del terremoto Irpino del 21 agosto 1962.

Il socio De Castro presenta ed illustra una nota dal titolo « *Nuove osservazioni sul livello ad orbitolina della Campania* ».

Infine il socio De Leo presente ed illustra una nota dal titolo « *Osservazioni su un micrometodo per il dosaggio del colesterolo totale e delle sue funzioni* ».

Il Presidente nel ricordare che la prossima seduta della Società è fissata per venerdì 28 dicembre, porge ai soci tutti gli auguri per le feste natalizie.

La seduta è tolta alle ore 19,20.

Verbale dell'adunanza del 28 dicembre 1962

Presidente A. Scherillo — Segretario P. Vittozzi

Sono presenti i soci: D'Argenio, De Cunzo, Desiderio, Franco E., Lazzari, Moncharmont Ugo, Moncharmont Zei, Montagna, Palombi, Parascandola, Sersale e Sinno.

La seduta è aperta alle 17,25.

In apertura di seduta il Presidente partecipa con profondo dolore la morte del socio Rinaldo Dohrn, Direttore Emerito della Stazione Zoologica di Napoli, avvenuta in Roma il 14 dicembre 1962.

Si passa quindi alle comunicazioni scientifiche:

Il socio Sinno presenta ed illustra una nota dal titolo « *La terra rossa di Gaeta* » *Nota I*. Nella discussione seguita intervengono i soci Palombi e Lazzari.

Il socio D'Argenio, presenta ed illustra una nota dal titolo « *Sull'età dei livelli a requienie dell'Appennino Campano* ». Nella discussione seguita interviene il socio Lazzari.

Il socio Montagna presenta ed illustra una nota dal titolo « *Stratigrafia Flegrea del terzo periodo recente* ». Alla discussione seguita intervengono il Presidente, il socio Lazzari e Franco.

Infine il Presidente presenta un suo lavoro dal titolo « *I prodotti piroclastici e il loro contributo allo studio della differenziazione magmatica* » (*Nota I*).

Propone e l'Assemblea accetta unanime che nel prossimo 1963 i lavori pubblicati nel Bollettino siano corredati da un breve riassunto.

Formula gli auguri ai soci tutti per il nuovo anno con la speranza in particolare di una più attiva partecipazione di tutti alla vita dell'Accademia.

La seduta è tolta alle ore 18,30.

ELENCO DEI SOCI AL 31 DICEMBRE 1962

SOCI ORDINARI RESIDENTI

1. Andreotti Amedeo - Ingegnere. Napoli, Via S. Giacomo, 15 (tel. 321702).
2. Antonucci Achille - Preside nel Liceo di Isernia. Napoli, Via Girolamo Santacroce, 191 C (tel. 240.525).
3. Augusti Selim - Ord. di Scienze nei Licei. Napoli, Via Cimarosa, 69 (telefono 377.855).
4. Badolato Franco - Assist. Istituto di Fisiologia generale Università Napoli. Napoli, Via Mezzocannone, 8 (tel. 323.411).
5. Bottini Ottaviano - Prof. ord. di Industrie agrarie nell'Università. Napoli, Via Roberto Bracco, 71 (tel. 329.745).
6. Califano Luigi - Prof. ord. Patologia generale Università. Napoli, Via Roma, 368 (tel. 312.784).
7. Capaldo Pasquale - Napoli, Traversa Giacinto Gigante, 36 (tel. 370.184).
8. Carrelli Antonio - Dirett. Ist. Fisico Università. Napoli, Piazza d'Ovidio, 6 (tel. 313.844).
9. Castaldi Francesco - Lib. doc. di Geografia. Napoli, Via Aniello Falcone, 260 (tel. 373.890).
10. Catalano Giuseppe - Prof. ord. f. r. di Botanica Università. Napoli, Via Luigia Sanfelice, 5 (tel. 375.959).
11. Ciampa Giuseppe - Assist. Ist. Chimica Farmac. Università. Napoli, Piazza Bovio, 33 (tel. 324.033).
12. Covello Mario - Dirett. Ist. Chimica Farmaceutica Università. Napoli, Via Leopoldo Rodinò, 22 (tel. 322.038).
13. Cutolo Costantino - Ingegnere. Napoli, Via Salvatore Di Giacomo a Marechiaro, 24 (tel. 301.470).
14. D'Argenio Bruno - Assist. di Geologia Università. Napoli, Largo S. Marcellino, 10 (tel. 321.075).
15. De Cunzo Teresa - Assist. Ist. di Geologia Università. Napoli, Largo S. Marcellino, 10 (tel. 321.075).
16. De Leo Teodoro - Assist. Ist. di Fisiologia generale Università. Napoli, Via Mezzocannone, 8 (tel. 323.411).
17. De Lerma Baldassarre - Dir. Ist di Biologia generale Univ. Napoli, Via S. Strato a Posillipo, 25 (tel. 301.099).
18. Della Ragione Gennaro - Ord. di Scienze nel Liceo Scientifico V. Cuoco. Napoli, Via S. Pasquale a Chiaia, 20 (tel. 235.821).
19. Desiderio Carlo - Prof. di Scienze Naturali. Napoli, Viale Augusto, 79 (telefono 305.493).
20. Di Leo Lucia - Napoli, Via Lepanto, 21 (tel. 615426).
21. Florio Armando - già ord. 2° Liceo Scient. Napoli, Via Simone Martini, Parco Mele, isolato B. (tel. 366. 575).
22. Fondi Mario - Assist. Ist. di Geografia Università. Napoli, Largo S. Marcellino, 10 (tel. 324.301).

23. Franco Enrico - Assist. Ist. di Mineralogia Università. Napoli, Via Mezzocannone, 8 (tel. 323.388).
24. Galgano Mario - Dirett. Ist. d'Istologia e di Embriologia, Università. Napoli, Vico Latilla, 18 (tel. 313.635).
25. Gervasio Angiola Maria - Napoli, Via nuova S. Maria Ognibene, 2 (telefono 232.512).
26. Giacomini Valerio - Dirett. Ist. di Botanica Università. Napoli. Via Foria, 223 (tel. 341.842).
27. Imbò Giuseppe - Dirett. Ist. di Fisica terrestre Università e Direttore Osservatorio Vesuviano. Napoli, Largo S. Marcellino. 10 (tel. 324.935).
28. Lambertini Diana - Assist. Ist. di Chimica Industriale, Università. Napoli. Corso Umberto I, 228 (tel. 226.071).
29. Lazzari Antonio - Prof. inc. di Geografia Fisica Università. Napoli, Via Aniello Falcone, 56 (tel. 379.312).
30 Majo Andreotti Ester - Lib. doc. di Geografia fisica Università. Napoli, Via S. Giacomo, 15 (tel. 321.702).
31. Majo Ida - Ord. di Scienze Nat. nei Licei. Napoli, Via Monte di Dio, 74 (tel. 397.699).
32. Malquori Giovanni - Dirett. Ist. di Chimica Industriale Università. Napoli, Largo S. Marcellino, 10 (tel. 322.904).
33. Maranelli Adolfo - Preside Ist. Tecn. Comm. di Torre del Greco. Napoli. Via Michelangelo da Caravaggio, 76 (tel. 389.205).
34. Mazzarelli Gustavo - Prof. inc. Topografia e Cartografia Università. Napoli, Via Cimarosa, 50 (tel. 366.555).
35. Mezzetti-Bambacioni Valeria - Dirett. Ist. e Orto Botanio. Facoltà di Agraria. Portici (tel. 334.967).
36. Migliorini Elio - Dirett. Ist. di Geografia Università. Napoli, Largo S. Marcellino. 10 (tel. 324.301).
37. Minieri Vincenzo - Ord. di Scienze nat. nei Licei Napoli, Via Suarez, 38 (tel. 365.789).
38. Mirigliano Giuseppe - Prof. inc. di Oceanografia nell'Università di Bari. Napoli, Via E. De Marinis, 1 (tel. 327.846).
39. Moncharmont Ugo - Ord. Scienze nat. nel Liceo « Vitt. Em. II ». Napoli, Via A. Falcone, 88 (tel. 375.003).
40. Moncharmont-Zei Maria - Lib. doc. di Paleontologia nell'Università. Napoli. Via A. Falcone, 88 (tel. 375.003).
41. Mondelli Giosafatte - Ist. di Chimica Industriale Università. Napoli, Via Mezzocannone, 16 (tel. 322.595).
42. Montagna Raffaele - Assist. Ist. Fisica Terrestre Università. Napoli, Via S. Altamura, 1 (tel. 372.895).
43. Napoletano Aldo - Meteorologo dell'Aeronautica. Napoli, Prolungamento Viale Malatesta, 20 (tel. 361.871).
44. Nicotera Pasquale - Assist. Ist. di Geologia appl. Fac. Ingegneria. Napoli. Via Mezzocannone, 16 (tel. 323.818).
45. Oliveri del Castillo Alessandro - Assist. Ist. Fisica Terrestre Università. Napoli, Largo S. Marcellino, 10 (tel. 321.805).
46. Orrù Antonietta - Dirett. Ist. di Fisiologia generale Università. Napoli. Via Rocco Galdieri, 16 (tel. 301.818).

47. Pacella Maria Luisa - Assist. Ist. Fisica Terrestre Università. Napoli, Largo S. Marcellino, 10 (tel. 321.805).
48. Palombi Arturo - Prof. inc. di Zoologia gen. agraria Università. Ispett. Centr. Min. P. I. Napoli, Via Carducci, 29 (tel. 391.825).
49. Pannain Papocchia Lea - Preside negli Educandati di Napoli. Via G. Carducci, 29 (tel. 391.725).
50. Parascandola Antonio - Prof. inc. di Miner. e Geol. nella Fac. di Agraria Università. Napoli, Via Mezzocannone, 8 (tel. 323.388).
51. Parisi Rosa - Già prof. inc. di Fisiologia vegetale Università. Napoli, Via Pier delle Vigne, 14.
52 Pellegrino Oreste - Assist. Ist. di Botanica Università. Napoli, Via Gaetano Donizetti, 5 (tel. 366.710).
53. Pescione Adelia in Messina - Prof. Scienze nat. Ist. tecnico G. B. Della Porta. Napoli, Via Nevio, 102 (tel. 385.672).
54. Pierantoni Angiolo - Chimico nel Laborat. Igiene e Profilassi della Provincia Napoli, Galleria Umberto I, 27 (tel. 233.255).
55. Piscopo Eugenio - Assist. Ist. Chimica Farmaceutica Università. Napoli, Via Leopoldo Rodinò, 22 (tel. 322.038).
56. Quagliariello Teresa - Assist. Ist. Fisica terrestre Università. Napoli, Via Salvator Rosa, 299 (tel. 340.692).
57. Rippa Anna - Ord. di Scienze nat. nel Liceo Umberto I. Napoli, Piazzetta Marconiglio, 4 (tel. 352.616).
58. Romano Giuseppe - Prof. ord. Chim. e Merceologia negli Ist. tecnici commerc. Napoli, Via Gerolomini, 11 (tel. 212.143).
59. Salfi Mario - Dirett. Ist. di Zoologia Università. Napoli, Corso Umberto I, 118 (tel. 329.092).
60. Scarsella Francesco - Dirett. Ist. di Geologia Università. Napoli, Largo S. Marcellino, 10 (tel. 321.075).
61. Scherillo Antonio - Dirett. Ist. di Mineralogia Università. Napoli, Via Mezzocannone, 8 (tel. 323.388).
62. Sersale Riccardo - Prof. di Chimica applic. industriale nella Fac. Ingegneria. Bari.
63. Sinno Renato - Lib. doc. di Mineralogia Università. Napoli, Via Ottavio Caiazzo, 9 (tel. 379.259).
64. Tarsia in Curia Isabella in Del Giudice - Prof. di Scienze nat. nel Liceo « Sannazzaro ». Napoli, Corso Umberto I, 106 (tel. 329.368) .
65. Torelli Beatrice - Lib. doc. di Zoologia Università. Napoli, Via Luca da Penne, 3 (tel. 385.036).
66. Viggiani Gioacchino - Lib. doc. di Ecologia agraria Università. Napoli, Via Posillipo, 281 (tel. 300.002).
67. Vitagliano Vincenzo - Assist. Ist. Chimica fisica Università. Napoli, Via A. Manzoni, 30.
68. Vittozzi Pio - Lib. doc. in Fisica terrestre Università. Napoli, Via Battistello Caracciolo, 93 (tel. 215.660).

SOCI ORDINARI NON RESIDENTI

1. Antonucci Nicola - Prof. di Scienze naturali. Caserta, Corso Trieste, 78.
2. Boisio Maria Luisa - Genova. Via Assarotti, 42/13 A (tel. 893.421).
3. Bonasia Vito - Assist. Osserv. Vesuviano. Resina (Napoli).
4. Capone Antonio - Dott. in Chimica. Napoli, Vico Bagnara, 11 (tel. 343.202).
5. Casertano Lorenzo - Lib. doc. in Vulcanologia. Osserv. Vesuviano. Resina (Napoli) (tel. 334.969).
6. Cocuzza Silvestri Salvatore - Lib. doc. di Vulcanologia. Università, Catania.
7. Costantino Giorgio - Lib. doc. Entomologia agraria. Direttore dell'Osservatorio di Fitopatologia per la Calabria. Catanzaro. Via Giuseppe Sensales, 26.
8. Cotecchia Vincenzo - Prof. inc. di Geologia applicata Fac. Ingegn. Università. Bari, Corso Cavour, 2.
9. D'Ancona Umberto - Dirett. Ist. di Zoologia Università. Padova, Via Loredan, 6.
10. De Castro Piero - Assist. vol. Ist. di Paleontologia Univ. Napoli, Largo S. Marcellino, 10 (tel. 321.075).
11. Fadda Giuseppe - Direz. Gen. Istruz Tecnica. Minist. P. I. Roma, Via Leopoldo Nobili, 40 (tel. 551.803).
12. Franco Domenico - Prof. di Scienze nat. nel Liceo Classico « P. Giannone ». Benevento.
13. Gianfrani Alfonso - Assist. Osserv Vesuviano. Resina (Napoli).
14. Giordani Mario - Prof. di Chimica analitica Università. Roma, Piazza Bressanone, 3 (tel. 815.834).
15. Goglia Oscar - Prof. di Scienze nat. negli Ist. Tecnici. Napoli, Via Antonio Porpora, 19 (tel. 366.371).
16. Ippolito Felice - Segret. Gener. Comit. Naz. per l'Energia Nucleare. Roma. Via E. Ximenes, 12 (tel. 379.156).
17. Jovene Francesco - Prof. di Scienze Nat. Ischia, Via Acquedotto.
18. Jucci Carlo - Dir. Ist. di Zoologia Università. Pavia. Viale XXI Febbraio, 2 (tel. 25.740).
19. La Greca Marcello - Dir. Ist. di Zoologia Università. Catania.
20. Lucchese Elio - Prof. inc. di Entomologia Agraria Università. Perugia, Via Assisana, 22.
21. Maini Padre Dante - Rettore Pontificio Istituto Sup. Scienze e Lettere Santa Chiara, Napoli (tel. 320.332).
22. Maino Armando - Salita S. Nicola da Tolentino, Roma.
23. Mancini Fiorenzo - Dir. Ist. Geologia appl. Fac. Agraria. Firenze, Piazzale delle Cascine.
24. Mendia Luigi - Prof. inc. di Ing. Sanitaria Fac. Ingegneria Università. Napoli, Via Mezzocannone, 16.
25. Merola Aldo - Prof. di Botanica Università. Napoli.
26. Miraglia Luigi - Dottore in Scienze Naturali (attualmente in Asuncion (Paraguay), Casilla de Correo, 792).
27. Montalenti Giuseppe - Dir. Ist. di Genetica Univ. Roma, Via Cola di Rienzo, 297 (tel. 352.261).
28. Pappalardo Albina - Assist. Ist. di Geologia Università. Torre del Greco (Napoli). Corso Vitt. Eman., 63 (tel. 361.655).

29. Parenzan Paolo - Ist. Talassografico di Taranto. Via Roma, 3.
30. Parenzan Pietro - Lib. doc. di Idrologia Univ. Napoli. Ist. Talassografico di Taranto. Via Roma, 3.
31. Pasquini Pasquale - Dir. Ist. di Zoologia Università. Roma, Viale Regina Elena. 324 (tel. 450.686).
32. Penta Francesco - Prof. di Geologia Applicata Fac. Ing. Università. Roma, Via dei Laterani, 36 (tel. 776.796).
33. Pergonic Enrico - Micropaleontologo. Agip. Mineraria, S. Donato Milanese (Milano).
34. Pescatore Tullio - Assist. inc. di Geologia Univ. Napoli, Largo S. Marcellino, 10 (tel. 321.075).
35. Radina Bruno - Lib. doc. Geologia appl. Università. Bari, Via Fratelli Rosselli, 32.
36. Rodio Gaetano - Già prof. di Botanica Università. Catania, Via Antonino Longo, 19
37. Ruffo Sandro - Lib. doc. Zool. Assistente nel Museo Civico Storia Naturale. Verona, Lungadige Porta Vittoria, 9.
38. Ruocco Domenico - Prof. inc. di Geografia econ. nella Fac. di Econ. e Comm. Napoli, Via Aniello Falcone, 426 (tel. 385.211).
39. Sarà Michele - Prof. di Zoologia Università. Bari.
40. Scorza Vincenza in Esposito - Roma, Corso Novara, 51.
41. Sicardi Ludovico - Dott. in Chimica. Torino, Corso XI Febbraio, 21.
42. Tosco Uberto - Dir. Laboratorio Crittogamico Ufficio Igiene e Sanità. Torino, Corso Giovanni Agnelli, 107 (tel. 366.840).
43. Trotta Michele - Dott. in Med. veterinaria. Salerno, Via Michele Conforti, 13.
44. Trotter Alessandro - Prof. emerito di Patologia vegetale. Vittorio Veneto (Treviso), Via Cavour, 15.
45. Vallario Antonio - Assist. inc. di Geologia appl. nella Fac. di Scienze. Napoli, Via Girolamo Santacroce, 19 c.
46. Vighi Luciano - Lib. doc. in Giacimenti minerari. Soc. Montecatini, Settore Miniere. Milano, Via Turati, 18.
47. Zamparelli Valeria - Assist. vol. Ist. di Paleontologia Napoli, Salita Arenella, 13 A (tel. 360.372).
48. Zavattari Edoardo - Prof. ord. f. r. di Zoologia Università. Genova. Via Cirenaica, 8/7.

INDICE

MEMORIE E NOTE

SCHERILLO A. — Geremia D'Erasmo, Presidente della Società dei Naturalisti . . . . . pag. 3

FRANCO E. — Sulla presenza di Halloysite nella leucite analcimizzata di Roccamonfina . . . . . » 6

PACELLA M. L. — Considerazioni sulle eruzioni vesuviane dal 1631 al 1944 » 12

DE CASTRO P. — Sulla presenza del Giura (Dogger e Malm) nei Monti Aurunci . . . . . » 16

DE CASTRO P. — Il Giura-Lias dei Monti Lattari e dei rilievi ad ovest della Valle dell'Irno e della Piana di Montoro . . . . . » 21

D'ARGENIO B. e PESCATORE T. — Stratigrafia del Mesozoico nel gruppo del Monte Maggiore (Caserta) . . . . . » 55

PESCATORE T. — Confronto tra serie stratigrafica a nord e a sud-est del Matese . . . . . » 61

CATALANO G. — Le grandi linee della selezione degli alimenti e delle medicine nella storia della Tecnologia . . . . . » 66

D'ARGENIO B. — Impronte di disseccamento (*sun cracks*) nelle bauxiti del Matese . . . . . » 90

DE CASTRO P. — Nuove osservazioni sul livello ad Orbitolina in Campania (Nota preliminare) . . . . . » 103

DE LEO T. e FOTI L. — Osservazioni su un micrometodo per il dosaggio del colesterolo totale e delle sue frazioni . . . . . » 137

D'ARGENIO B. — Sull'età dei livelli a requienie nell'Appennino campano » 146

MONTAGNA R. — Stratigrafia Flegrea del terzo periodo recente . . » 157

SCHERILLO A. — Piroclastiti ed evoluzione vulcanica . . . . » 181

PROCESSI VERBALI DELLE TORNATE E DELLE ASSEMBLEE GENERALI ED ELENCO DEI SOCI

Processi verbali delle tornate e delle assemblee generali . . . pag. 201

Elenco dei Soci ordinari residenti al 31 dicembre 1962 . . . » 207

Elenco dei Soci ordinari non residenti al 31 dicembre 1962 . . . » 210

Finito di stampare
in Napoli
nello Stab. Tip. G. Genovese
il 30 aprile 1963

Direttore responsabile: *Prof. MICHELE FUIANO*

Autorizzazione della Cancelleria del Tribunale di Napoli - n. B 649 del 29-II-1960

D

THE LIBRARY SMITHSONIAN INSTITUTION

THE LIBRARY SMITHSONIAN INSTITUTION

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01315 8480